

**T.C.
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
GIDA BİLİMLERİ BİLİM DALI**

**FARKLI BAHARAT KULLANILARAK ÜRETİLEN PANCAR
ÇİPSLERİNİN KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Sezin ERDOĞAN

**Danışman
Doç. Dr. Pelin GÜNÇ ERGÖNÜL**



MANİSA-2019

TEZ ONAYI

Sezin ERDOĞAN tarafından hazırlanan "FARKLI BAHARAT KULLANILARAK ÜRETİLEN PANCAR CİPSLERİNİN KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ" adlı tez çalışması 01/07/2019 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri önünde Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak başarı ile savunulmuştur.

Danışman	Doç. Dr. Pelin GÜNÇ ERGÖNÜL Manisa Celal Bayar Üniversitesi
Jüri Üyesi	Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Zeki HEPCİMEN Manisa Celal Bayar Üniversitesi
Jüri Üyesi	Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Kemal DEMİRAĞ Ege Üniversitesi

TAAHHÜTNAME

Bu tezin Manisa Celal Bayar Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü'nde, akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Sezin ERDOĞAN



İÇİNDEKİLER

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	III
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	IV
TABLO DİZİNİ	V
TEŞEKKÜR.....	VI
ÖZET.....	VII
ABSTRACT	VIII
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİ.....	3
2.1. Kırmızı Pancar (<i>Beta vulgaris</i>).....	3
2.1.1. Kırmızı Pancarda Bulunan Biyoaktif Bileşenler	4
2.2. Baharatlar	9
2.2.1. Kişniş	10
2.2.2. Kekik.....	11
2.2.3. Toz Kırmızıbiber.....	11
2.2.4. Sarımsak.....	11
2.3. Kurutma.....	12
2.4. Taze Kırmızı Pancar Üzerine Yapılan Çalışmalar	13
3. MATERYAL VE YÖNTEMLER.....	22
3.1. Materyal.....	22
3.2. Yöntemler	23
3.2.1. Pancar Cipsi Üretimi.....	23
3.2.2. Taze Kırmızı Pancar ve Pancar Cipslerinde Yapılan Kimyasal Analizler	23
3.2.3. Taze Kırmızı Pancar ve Pancar Cipslerinde Yapılan Fiziksel Analizler ..	29
3.2.4. Pancar Cipslerinde Duyusal Değerlendirme.....	30
3.2.5. İstatistiksel Değerlendirme	30
3.2.6. Kurutma	30
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	31
4.1. Nem Değerleri ve Su Aktivitesi Değerleri	31
4.2. Kül Değerleri	32
4.3. Toplam Fenolik Madde Miktarları	33
4.4. Toplam Şeker Miktarları	34
4.5. Toplam Flavonoid Miktarları	35
4.6. Betalain Miktarları	36
4.6.1. Betasiyanin Miktarları	36
4.6.2. Betaksantin Miktarları	37

4.6.3. Toplam Betalain Miktarları	37
4.7. Antioksidan Aktivite	38
4.7.1. DPPH	38
4.7.2. FRAP	39
4.8. C Vitamini Miktarları	40
4.9. Renk Değerleri	41
4.10. Tekstürel Analiz Değerleri	42
4.11. Duyusal Değerlendirme	42
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	43
KAYNAKLAR	46
EKLER	55
EK A. Duyusal Değerlendirme Formu	55
EK B. İstatistiksel Analiz Verileri	56
ÖZGEÇMİŞ	77

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

- a** Kırmızılık Renk Değeri
AAE Askorbik Asit Eşdeğeri
ABD Amerika Birleşik Devletleri
ABTS 2,2-Azino-bis3-etilbenzotiyazolin-6-sülfonik asit
b Sarılık Renk Değeri
DPPH 1,1-Difenil-2-pikril hidrazil
FRAP Ferrik İyon İndirgeme Antioksidan Parametresi
g Gram
GAE Gallik Asit Eşdeğeri
h Saat
HPLC Yüksek Basınç Sıvı Kromatografisi
kg Kilogram
L Aydınlik Derecesi
mg Miligram
ml Mililitre
mm Milimetre
N Newton
nm Nanometre IV
ppm Milyonda Bir
rpm Devir/Dakika
s Saniye
SAS İstatistiksel Analiz Programı
TEAK Troloks Eşdeğeri Antioksidan Kapasite
UV/VIS Ultraviyole ve Görünür Işık
W Watt
µg Mikrogram
µl Mikrolitre
µm Mikrometre
µmol Mikromol

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1. Betasiyanin (a) ve betaksantin (b) kimyasal yapısı	8
Şekil 3.1. Pancar cipsi üretim akış şeması	23
Şekil 3.2. Gallik asit kalibrasyon grafiği.....	25
Şekil 3.3. Quercetin kalibrasyon grafiği	26
Şekil 3.4. Trolox kalibrasyon grafiği	27
Şekil 3.5. Demir (II) sülfat heptahidrat kalibrasyon grafiği.....	28
Şekil 3.6. TA-XT-2 doku ölçüm cihazı.....	29
Şekil 3.7. Pancar cipsi duyusal değerlendirme.....	30



TABLO DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 2.1. Kırmızı pancarın ülkemizdeki üretiminin yıllara göre miktarları.....	3
Tablo 2.2. Taze kırmızı pancarın besin değerleri tablosu	4
Tablo 2.3. Taze kırmızı pancarın fenolik kompozisyonu	5
Tablo 4.1. Taze kırmızı pancar ve pancar cipslerinin nem miktarları	31
Tablo 4.2. Taze kırmızı pancar ve pancar cipslerinin su aktivitesi değerleri.....	32
Tablo 4.3. Taze kırmızı pancar ve pancar cipslerinin kül miktarları	32
Tablo 4.4. Taze kırmızı pancar ve pancar cipslerinin toplam fenolik madde miktarları	33
Tablo 4.5. Taze kırmızı pancar ve pancar cipslerinin toplam şeker miktarları...	34
Tablo 4.6. Taze kırmızı pancar ve pancar cipslerinin toplam flavonoid miktarları	35
Tablo 4.7. Taze kırmızı pancar ve pancar cipslerinin betasiyanin miktarları	36
Tablo 4.8. Taze kırmızı pancar ve pancar cipslerinin betaksantin miktarları	37
Tablo 4.9. Taze kırmızı pancar ve pancar cipslerinin toplam betalain miktarları	38
Tablo 4.10. Taze kırmızı pancar ve pancar cipslerinin DPPH değerleri.....	38
Tablo 4.11. Taze kırmızı pancar ve pancar cipslerinin FRAP değerleri.....	40
Tablo 4.12. Taze kırmızı pancar ve pancar cipslerinin C Vitamini miktarları ...	40
Tablo 4.13. Taze kırmızı pancar ve pancar cipslerinin renk değerleri.....	41
Tablo 4.14. Pancar cipslerinin sertlik değerleri	42
Tablo 4.15. Pancar cipslerinin duyuşal değerlendirme sonuçları	43

TEŞEKKÜR

Çalışmamın tüm aşamalarında yanımda olan, zamanını, bilgisini, deneyimlerini, sevgisini ve saygısını benimle paylaşan, bana ahlaki değerleri bir kez daha hatırlatan saygıdeğer danışman hocam Doç. Dr. Pelin GÜNÇ ERGÖNÜL'e,

Çalışmam süresince takıldığım her noktada akademik ve manevi desteğini esirgemeyen bana yol gösteren değerli hocam Prof. Dr. Bülent ERGÖNÜL'e,

Yüksek Lisans eğitimim süresince çalışmalarına yardımlarını, bana manevi desteklerini asla esirgemeyen dostlarım Gıda Mühendisi Birsen ÖKTEM ve Gıda Yüksek Mühendisi Kıvılcım ÇELİK'e; en zor anlarımda manevi destekleri ile yanımda olan, bana güvenen dostlarım Gözde TÜRK, Nadide Nur KARAKOZAK ve Vedat ANTEP'e,

Ayrıca Lisans ve Yüksek Lisans eğitimimin tüm aşamalarında her zaman en iyisini yapabilmem için beni yüreklendiren, yardımlarını, tecrübelerini ve değerli fikirlerini esirgemeyen sevgili hocam Arş. Gör. Dr. Zeynep AKSOYLU ÖZBEK'e,

Hayatımın her anında bana sonsuz güven duyan, maddi ve manevi desteklerini, saygı ve sevgilerini koşulsuz olarak sunan annem Ayşegül ERDOĞAN'a, babam Mustafa ERDOĞAN'a ve kardeşim Yasemin ERDOĞAN'a,

Çalışmama (FBE 2018-033) vermiş oldukları mali destekten dolayı Manisa Celal Bayar Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne,

Sonsuz sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Gıda Mühendisi Sezin ERDOĞAN
Manisa, 2019

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Farklı Baharat Kullanılarak Üretilen Pancar Cipslerinin Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Sezin ERDOĞAN

Manisa Celal Bayar Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Pelin GÜNÇ ERGÖNÜL

Bu araştırmada dünyada ve ülkemizde taze ve işlenmiş şekillerde yoğun olarak tüketilen kırmızı pancarın herhangi bir ön işlem uygulanmadan cips formunda üretilmesi amaçlanmış ve baharat kullanımının üretilen cipslerin kalite özellikleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Böylece fonksiyonelliği yüksek, doğal olarak tüketilebilen sağlıklı bir atıştırılabilir eldesi hedeflenmiştir. Bu amaçla dilimlenen pancarlar %2'lik sitrik asit ve %0,5'lik nişasta çözeltilerine daldırılmış ardından kırmızı pancar ağırlığının %3'ü ağırlığında zeytinyağı ve %0,6'sı ağırlığında tuz ile harmanlanmıştır. Ardından kırmızı pancar ağırlığının %0,2'si oranındaki baharatlarla (kekik, kişniş, sarımsak tozu ve toz kırmızıbiber) aromalandırılan dilimler tepsi kurutucuda 60°C sıcaklıkta 390 dakika süreyle kurutulmuştur. Yapılan çalışmada üretilen pancar cipslerine eklenen baharatların pancar cipslerinin bazı fiziksel, kimyasal, duyuşsal ve tekstürel özelliklerine etkisi araştırılmıştır.

Üretilen baharatlı pancar cipslerinin nem değerlerinin kontrol grubuna kıyasla daha yüksek, kül değerlerinin ise kontrol grubuna kıyasla daha düşük olduğu saptanmıştır. Yine örneklerin antioksidan aktivite değerlerinin (DPPH ve FRAP) kontrol grubundan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Elde edilen diğer sonuçlara göre kırmızı pancar cipslerine ilave edilen baharatların toplam fenolik madde miktarı ($p<0,01$), toplam şeker miktarı ($p<0,01$), a değeri ($p<0,05$), tekstür değerleri ($p<0,01$) ve aroma ($p<0,05$) sonuçları üzerinde istatistiksel olarak önemli etkisi olduğu belirlenmiştir. Duyuşsal analiz sonuçları incelendiğinde ise genel beğeni puanı en yüksek olan örneğin sarımsak tozu içeren pancar cipsi olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Pancar cipsi, baharat, kurutma, antioksidan, fenolik bileşik, betalain

2019, 77 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

Determination of the Quality Parameters of Beetroot Chips Produced by Using Different Spice

Sezin ERDOĞAN

**Manisa Celal Bayar University
Graduate School of Applied and Natural Sciences
Department of Food Engineering**

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Pelin GÜNÇ ERGÖNÜL

Beetroot is commonly consumed as fresh vegetable or processed food in our country and in the world. In this study beetroot chips without any treatment were produced and the effects of spices used in this research on some physical, chemical, sensory and textural properties. In this way, it is aimed to obtain a healthy snack with high functionality. For this purpose, the sliced beets were dipped in 2% citric acid and 0,5% starch solutions and then blended with 3% olive oil and 0,6% salt of red beet weight. Then slices flavored with spices (thyme, coriander, garlic powder and powdered red pepper) at a ratio of 0,2% of red beet weight were dried in a tray drier at 60°C for 390 minutes. In this study the effects of spices added to beetroot chips on some physical, chemical, sensory and textural properties of beet chips were investigated.

It was determined that the moisture values of the flavored red beet chips were higher and the ash values were lower than the control group. The antioxidant activity values of the samples (DPPH and FRAP) were found to be higher than the control group.

According to the results of the other analysis, it was found that spices added to red beet chips had a statistically significant effect on the total phenolic content ($p<0,01$), total sugar content ($p<0,01$), a value ($p<0,05$), textural value ($p<0,01$) and aroma ($p<0,05$). When the results of sensory analysis were examined, it was seen that the beetroot chips containing garlic powder received the highest score in terms of overall acceptability.

Keywords: Red beet chips, spices, drying, antioxidant, phenolic compound, betalain

2019, 77 pages

1. GİRİŞ

Dünya’da paketli, tüketime hazır atıştırmalıklara olan talep azımsanamayacak kadar fazladır. Amerika Birleşik Devletleri’nde (ABD) yapılan bir araştırmaya göre son 40 yılda, tüketicilerin ana öğünlerden aldığı enerji miktarı azalırken ara öğünlerde tüketilen atıştırmalık gıdalardan alınan enerji miktarı artmıştır. Öğünler arasında tüketilen atıştırmalıkların çoğu yüksek oranda sodyum, şeker ve yağ içermektedir. Açlık anında diyetlerde kalori dengesini ayarlama bu atıştırmalıklardan faydalanıldığında ise diyetin besin değeri azalacağı ve enerji dengesi sağlanamayacağı düşünülmektedir [1].

Enerji içeriği yüksek ancak besin değeri düşük olan bu atıştırmalık gıdalara olan yönelim oldukça kaygı verici boyutlardadır. Bu tarz gıdalar kalori ihtiyaçlarını karşılarken obezite riskini de arttırmaktadır [2].

Bununla birlikte son yıllarda obezite başta olmak üzere birçok hastalığın da artmasıyla tüketiciler daha sağlıklı alternatif atıştırmalıklar arayışına girmiştir. Üreticiler, bu arayışlara cevap vermek adına birçok hamlede bulunmaktadır. Patates ve mısır cipslerinde yağ ve tuz azaltımı, alternatif gıdalardan cips yapımı uygulamalardan birkaçıdır.

Düşük kalori, düşük yağ ve düşük sodyum içeren gıdaların yanı sıra diyet lifi artırılmış, zenginleştirilmiş, bağırsıklık sistemini güçlendiren, gluten içermeyen, prebiyotik ve probiyotik gıdalar gibi insan sağlığını olumlu yönde etkileyen fonksiyonel özellikleri artırılmış gıdalar da diyetlerde yerini almaya başlamıştır [3].

Fonksiyonel gıdalar 1994 yılında Japonya’da ilk kez “özel bileşenlerle takviye edilmiş, avantajlı fizyolojik özellikleri olan gıda ürünleri” olarak tanımlanmıştır [4]. Gerçekte net bir tanımı olmayan fonksiyonel gıdaların bilimsel kuruluşlar ve ulusal otoriteler tarafından önerilen yüzlerce tanımı bulunmaktadır [5]. Avrupa’ya 1990’ların ortasında gelen fonksiyonel gıdalar, 2000’lerin başında ABD’de dünya fonksiyonel gıda pazarının %50’sini temsil ediyordu [6].

Fonksiyonel gıdalar sağlığa faydalı olması, hastalıkları önlemesi amacıyla teknolojik işlemlerle zenginleştirilen, alerjenlerin ve zararlı bileşenlerin

uzaklaştırıldığı gıdalardır. Tablet ya da kapsül formda olmazlar ve besin değerleri yüksektir [5].

Fonksiyonel gıdaların tüketimi gün geçtikçe artmaya başlamıştır. Tüketiciler fonksiyonel gıdaların geleneksel gıdalara göre daha sağlıklı olduğunu, aynı zamanda fiyat ve tat gibi faktörlerinin de geleneksel gıdalara göre daha iyi olduğunu keşfetmeye başlamışlardır [4]. Ayrıca kardiyovasküler hastalıkların artması, Alzheimer ve osteoporoz gibi kronik hastalıkların önüne geçmek, bağışıklık sistemini güçlendirmek, kadınların kilo kontrolüne ve erkeklerin sağlıklı beslenmeye önem vermesi gibi amaçlar fonksiyonel gıdalara yönelimi arttıran diğer faktörlerdendir [6,7]. Fonksiyonel gıdaların küresel pazarı yılda %8,6'lık büyüme payına ulaşmış ve 2020 yılına kadar 305,4 milyar ABD dolarını aşması beklenmektedir [7,8].

Nispeten yeni bir sektör olan fonksiyonel gıdaların tüketici davranışları üzerine net sonuçlar elde edilememiştir. Bunun için bu tarz gıdaların tüketimi ve tüketicilerin pazara bakış açısını daha iyi görebilmek adına çok daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır [6].

Bu çalışmada, yüksek betalain ve fenolik madde içeriğinden dolayı antioksidan etkisi fazla olan kırmızı pancardan farklı baharatlar kullanılarak cips elde edilmesi amaçlanmıştır. Tüketim oranı oldukça yüksek olan cipslere alternatif bir ürün olarak üretilen kırmızı pancar cipslerinin fiziksel, tekstürel, kimyasal ve duyuşal özellikleri üzerine baharat kullanımının etkisi araştırılmıştır. Bu çalışmanın sonunda paketli ürünlere alternatif olarak besleyici değeri yüksek, yeni bir fonksiyonel ürün geliştirmek hedeflenmiştir.

2. GENEL BİLGİ

2.1. Kırmızı Pancar (*Beta vulgaris*)

Chenopodiaceae familyasına ait olan *Beta vulgaris* (kırmızı pancar) Angiospermae bölümü ve Dicotyledonae sınıfına dahildir [9]. Pancar bitkisinin yumrusu olan kırmızı pancarın kökeni Kuzey Afrika'dır. Akdeniz boyunca ve Asya ile Avrupa kıyılarında yayılmıştır. Tüm dünyada ılıman alanlarda yetişebilen geleneksel, popüler bir sebzedir [10]. Ülkemizin Ege ve Marmara Bölgeleri'nde yaygın olarak yetiştirilen kırmızı pancar otsu ve iki yıllık bir bitkidir. Tablo 2.1.'de yıllara göre kırmızı pancar üretim miktarları verilmiştir. Bitkinin depo kökleri, toprak üstünde bulunan yeşil kısımları ilk yıl gelişirken, çiçek ve tohumları ikinci yılda gelişir. Yuvarlak bir forma sahip olan depo kökleri kırmızı pancarın yenebilen kısmıdır ve siklamen rengine sahiptir [9].

Tablo 2.1. Kırmızı pancarın yıllara göre üretim miktarları (ton) [11]

Üretim yılı	Üretim
2011	7,815
2012	7,540
2013	7,286
2014	7,161
2015	7,028
2016	7,774
2017	7,553

Kırmızı pancarın hasadı tohumların ekiminden yaklaşık 3 ay sonra yapılmaya başlanır. Kök yumru çapı 3-4 cm civarında olduğunda ve hasat edilen bitkinin kök çapı 5 cm'yi aştığında ürünün niteliğinde bozulma meydana gelmektedir. Hasat yöntemi ise elle sökme ya da çapayla sökme şeklindedir [12].

Yapısındaki su oranı yaklaşık %87,57 olan kırmızı pancarın besin içeriği oldukça zengindir. Tablo 2.2.'de verildiği gibi yapısında demir, magnezyum, selenyum, potasyum, kalsiyum, çinko, fosfor ve sodyum mineralleri bulunur. B ve C grubu vitaminler açısından önemli bir kaynak olan kırmızı pancar ayrıca yüksek miktarda folik asit de içermektedir [13].

Tablo 2.2. Taze kırmızı pancarın ortalama besin değerleri [14]

Besin Ögesi	% (g/100g)	Besin Ögesi	% (mg/100g)
Su	87,58	Kalsiyum	16
Protein	1,61	Demir	0,80
Yağ	0,17	Magnezyum	23
Karbonhidrat	9,56	Fosfor	40
Lif	2,80	Sodyum	78
Toplam Şeker	6,76	Potasyum	325
		Çinko	0,35
		C Vitamini	4,90
Enerji 43 kcal/100 g			

Yukarıda verilen bileşenler dışında kırmızı pancar önemli miktarlarda fenolik bileşik, karotenoid, saponin, askorbik asit ve özellikle de pancara karakteristik rengini veren betalainleri içermektedir [7,9].

2.1.1. Kırmızı Pancarda Bulunan Biyoaktif Bileşenler

2.1.1.1. Fenolik Bileşikler

Fenolik maddeler bitkilerin metabolizmalarında sekonder metabolit olarak oluşmaktadır. Patojenlere karşı bitkiyi koruduğu düşünülmektedir. Fenolik bileşikler farklı sayılarda ve çeşitlerde olabilmektedir. Meyve ve sebzelere buruk bir tat veren fenolik bileşikler proteinlerle bir araya geldiğinde tortu oluşumuna sebep olurlar ve bu özellikleri sebebiyle meyve suyu endüstrisinde durultmada kullanılmaktadırlar. Biyoflavonoid adı da verilen fenolik bileşiklerin antioksidan etkileri hastalıklara karşı önemli rol oynamaktadır, ayrıca o-difenoloksidaz, β -galaktosidaz gibi enzimler üzerine inhibitör etkileri vardır [16].

Tablo 2.3.'te kırmızı pancarın yapısında bulunan fenolik bileşikler ve miktarları verilmiştir [11,12].

Tablo 2.3. Taze kırmızı pancarın fenolik bileşik kompozisyonu (mg/g kuru madde)

Bileşen	Miktar
Vanilik Asit	1,7
Siringik Asit	0,7
Kafeik Asit	0,35
Ferulik Asit	0,8
4-Hidroksibenzoik Asit	0,012
Klorojenik Asit	0,018
Kateşin Hidrat	0,047
Epikateşin	0,032
Kuersetin	3,0
Mirisetin	2,0
Kampferol	3,6
Ellagik Asit	1,6

Bitkilerin fenolik bileşik içerikleri iklim, çevre, bitkide meydana gelen hastalık, toprağın tipi, mevsim, çeşit ve olgunluk gibi birçok faktörden etkilenmektedir [19].

2.1.1.1.1. Fenolik Asitler

Fenolik asitler hidroksisinnamik asitler ve hidroksibenzoik asitler olmak üzere iki grupta incelenmektedir. Renksizdirler ve oksidasyona bağlı olarak sarı renge dönüşürler [20]. Hidroksisinnamik asitlerin en yaygın türevleri ferulik asit, kafeik asit, sinapik asit ve p-kumarik asittir[21]. Hidroksibenzoik asitlerin en yaygın türevleri ise gallik asit, siringik asit, vanilik asit, protokateşik asit ve p-hidroksibenzoik asittir [21].

Fenolik asitler gıdalarda burukluk, acılık ve kokuya sebep olabilir. Ayrıca oksidatif stabilite üzerine etkisi olduğu bilinmekle birlikte anti-alerjik, antimikrobiyal, antioksidan etkileri olduğu da ortaya koyulmuştur [22].

2.1.1.1.2. Flavonoidler

Flavonoidlerin yapısı C₆-C₃-C₆ difenilpropan şeklindedir. Gıdalarda en yaygın görülen polifenoller olan flavonoidlerin 6500 civarında türü olduğu bilinmektedir. Bu türler bağlı olan hidroksil gruplarının sayısı, doymamışlık derecesi ve üçlü karbonların oksidasyon seviyeleri sebebiyle farklılık göstermektedir [16].

Flavonoidler antioksidan aktivitelerini çeşitli şekillerde ortaya koymaktadır. Antioksidanlara hidrojen vererek onları tekrar aktifleştirip lipid peroksidasyonunun önüne geçebildiği gibi, serbest radikal oluşumunun gerçekleşmemesi için bazı metal iyonları ile de şelat oluşturma yeteneğine sahiptir. Ayrıca flavonoidler mutajen genlerin ortaya çıkmasını, DNA'nın oksidatif zarara maruz kalmasını ve kansere sebebiyet verebilecek enzimlerin aktivitesini önleyerek kanser hastalığının önüne geçmektedir [23].

Flavonollerin yaygın olarak bilinen formları kamferol ve kuersetindir. Glikozit formda bulunan bu yapıların sentezlenmesi ışık ile uyarıldığı için flavonoller genellikle kabukta ve yapraklarda toplanır. Bu nedenle bitkinin aldığı ışık miktarına bağlı olarak flavonoller farklı noktalarda birikme yapabilirler [17,18, 19].

Flavonlar ve Flavanonlar, meyve ve sebzelerde yaygın olarak bulunmamakla birlikte genelde turunçgillerde mevcuttur. En bilinen flavonlar apigenin ve luteolindir. Maydonoz ve kereviz önemli flavon kaynaklarıdır.

Flavanonların orta halkada çift bağ bulundurmaması onları flavonlardan ayıran tek farktır. En bilinen flavanonlar ise naringenin ve hesperidindir [24].

Flavanoller, monomer (kateşin) ve polimer (proantosiyanidinler) olmak üzere iki formda bulunabilmektedir. Glikozit yapıdadırlar. En yaygın flavonoidlerden olan flavanoller renksizdir ve genellikle serbest halde bulunurlar [27]. Meyvelerde kateşin ve epikateşin formları mevcutken, çayda ve baklagillerde gallokateşin, epigallokateşin ve epigallokateşin gallat formu bulunur [24].

İzoflavonların yapıları östrojene benzemektedir. Bu nedenle fitoöstrojen de denilmektedir. Glikozit, malonil glikozit, asetil glikozit ve aglikon olmak üzere dört farklı formda bulunabilirler. İzoflavonların en iyi gıda kaynağı soya ve soya ürünleridir [17, 21].

Antosiyanidinlerin glikozit formu olan antosiyaninler suda çözünebilirler ve kırmızı, pembe, mavi, mor renkleri verirler. Antosiyaninlerin renkli veya renksiz olması pH'ya bağlı bir durumdur. Ksiloz, glukoz, galaktoz gibi şekerlerin antosiyanidinler ile glikozid bağı yaparak antosiyaninleri meydana getirdiği bilinmektedir. Renkli meyve ve sebzelerde bolca bulunan bu bileşenin renk yoğunluğu olgun meyvelerde daha fazladır [17, 19].

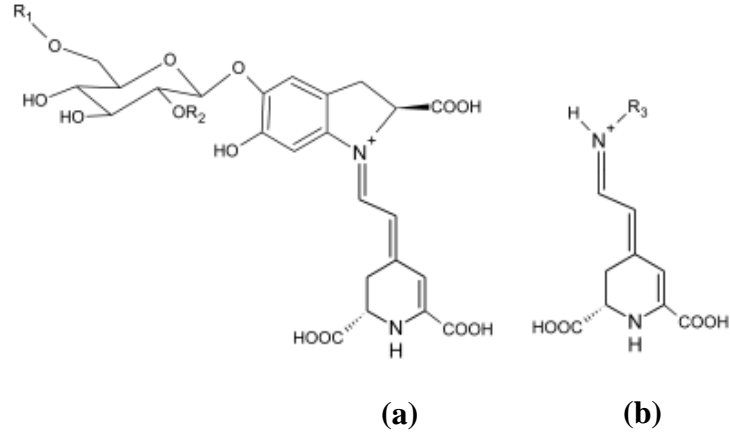
Siyanidin, peonidin, delfinidin, malvidin, petunidin ve pelargonidin en çok bilinen antosiyaninlerdendir. Yüzlerce farklı yapısı olduğu bilinen antosiyaninler aynı tür içerisinde benzerlik gösterirken diğer türler arasında farklılık göstermektedir. Bu durum antosiyaninler açısından ayırt edici bir özelliktir. Lipid oksidasyonunu engelleme yeteneğine sahip olan antosiyaninler pH, ışık, sıcaklık gibi faktörlerden de kolayca etkilenmektedir [29].

2.1.1.2. Betalainler

Renkler tüketicinin gıdayı kabulünde önemli bir kalite faktörüdür. Meyve ve sebzeler doğal renklendiriciler için en iyi kaynaklardır. Doğal renklerin yüksek maliyet ve stabilitenin az olması gibi dezavantajları vardır [30]. Ancak son yıllarda tüketicilerin ilgisine bakıldığında doğal renklendiriciler zararsız ve sağlıklı olduğu için yapay renklendiricilere tercih edilmektedir [31].

Betalainler suda çözünebilir, azot içerikli pigmentlerdir. Kırmızı pancar en iyi betalain kaynaklarından. Betalainler Şekil 2.1.'de kimyasal yapıları verilen, kırmızı-mor betasiyanin (betanin ve isobetanin) ile sarı-turuncu betaksantin (vulgaksantin I ve II) olmak üzere iki alt sınıftan oluşmaktadır [15].

Kırmızı pancardan elde edilen betalainler görünür radyasyonu 476-600 nm aralığında absorbe ederken maksimum değer pH 5,0'da 537 nm'dir. Bu pigmentler oksijen varlığında ya da yokluğunda termobildir ve ışıktan etkilenir ayrıca demir, çinko, kalay, alüminyum gibi metal iyonları da parçalanmayı hızlandırır [32].



Şekil.2.1. Betasiyanin (a) ve betaksantin (b) kimyasal yapısı [33].

Antimikrobiyal ve antiviral etkileri olduğu bilinen betalainler kanser hücrelerini de inhibe edebilmektedir. Zou ve ark., (2005) betalainlerin servikal yumurtalık ve mesane kanserlerini in vitro olarak baskıladığını söylemişlerdir [34]. İşleme ve depolama betalainlerde önemli değişikliklere neden olmaktadır. Betalainler pH ve sıcaklığa karşı daha karardır [23, 27].

Betalainler Caryophyllales takımına ait renk maddeleridir [35]. Betalainlerin gıda renklendiricisi olarak kullanımı Avrupa Birliği tarafından onaylıdır ve E-162 olarak etiketlenmiştir. Betalainler gıdada renk değişikliğini önlemek ya da gıdayı zenginleştirmek amacıyla katkı maddesi olarak kullanılabilirler [30].

Betalainler renk verme özelliğinden dolayı süt, dondurma, yoğurt, içecek, şekerleme gibi gıda ürünlerinde kullanıldığı gibi ilaç ve kozmetik sektöründe de değerlendirilir [36].

Fonksiyonel gıda geliştirmede antioksidan etkili fenolik bileşiklerden faydalanılmaktadır. Fenolik asit içeriği zengin olan kırmızı pancar güçlü antioksidan aktivite göstermektedir [9]. Žitňanová ve ark., (2006) çeşitli sebzeler (kırmızı pancar, pırasa, Brüksel lahanası, lahana, sarımsak, sarı soğan, patates, bezelye, havuç, alabaş, kereviz, yeşil fasulye, maydanoz) içerisinde antioksidan bakımından en güçlü sebzenin kırmızı pancar olduğunu tespit etmişlerdir [37].

Betalainlerin antioksidan aktivitesi birçok kimyasal ve biyolojik model ile gösterilmiştir. Bir Troloks Eşdeğer Antioksidan Aktivitesi (TEAK) çalışmasına göre,

taze kırmızı pancardan elde edilen betalainler, pH 4'ün üzerinde, siyanidin ve siyanidin-3-O-glikozit gibi bazı antosiyaninlere göre 1,5-2,0 kat daha fazla serbest radikal süpürme aktivitesine sahiptir [35]. Son zamanlarda yapılan araştırmalara göre betaksantinlerin yüksek antioksidan ve serbest radikal süpürme aktivitelerinin, hidroksi gruplarının veya aromatikliğin varlığı ile ilişkili olmadığı, ancak sahip oldukları hidroksi grupları ile daha da güçlendiği ortaya konulmuştur. Yüksek antioksidan aktiviteleri betaninlerin elektron verme kabiliyetindeki artışla bağdaştırılmaktadır [18].

Betalainler çok düşük konsantrasyonlarda lipid peroksidasyonunu engelleyerek biyolojik ortamda güçlü antioksidan etki göstermiştir. Betalainler gıdaların sindirimi sırasında gastrointestinal hücrelere zarar verebilen lipoperoksidazlara karşı da koruyucudurlar. Bu antioksidan maddeler yaşlılığa bağlı oluşan hastalıklardan korunmaya da katkı sağlamaktadır [35].

2.1.1.3. Saponinler

Saponinler yağda çözünen aglikonların suda çözünen sakkarit zincirlerine bağlanması ile meydana gelen glikozitlerdir. Bu sakkarit zincirler bir ya da daha fazla oligosakkaride sahip olabilmektedir. Saponinlerin antiviral, antidiyabetik, sitotoksik etkileri olduğu bilinmektedir ve bu özelliklerinden dolayı ilaç endüstrisinde saponin içeren bitkilerden faydalanılmaktadır [31, 32].

Saponinler doğaları gereği köpük benzeri bir yapıya sahiptir. Bu nedenle gıdalarda yüzey aktif madde olarak kullanılırlar ve mikrobiyal gelişimi kontrol etmek amacıyla da bu bileşenlerden koruyucu olarak faydalanılır [40].

Taze kırmızı pancarın yapısında da 44 farklı triterpenik saponin bulunduğu bilinmektedir. Bu saponinler de hederagenin, akebonoik asit, gipsogenin ve oleanolik olmak üzere dört çeşit aglikon içermektedir [9].

2.2. Baharatlar

Baharatlar bitkilerin kök (soğan), kabuk, sap, meyve (kırmızıbiber), yaprak (defne, adaçayı, biberiye) ve tohum (kişniş, hardal) gibi kısımlarından elde edilen,

nem seviyesi %10 civarına düşene dek kurutulan, gıdalara renk, koku, tat vermesi amacıyla kullanılan, tek başına gıda olarak kullanılmayan maddelerdir [34, 35, 36].

Baharatların ilk kullanım yerinin M.Ö. (Milattan Önce) 2100'lü yıllarda Mısır olduğu tespit edilmiştir. Kayıtlar incelendiğinde çeşni verici, koruyucu olarak gıdalarda kullanıldığı ayrıca mumyalamada da faydalandığı görülmüştür. Gıdalarda ise M.S. (Milattan Sonra) kullanılmaya başlanmıştır [36, 37].

Yeterli hijyenik koşullar sağlanmadan yetiştirilip, hasat edilen baharatların mikroorganizmalarla kolaylıkla kontamine olması gıdalarda bozulmalara ve gıda zehirlenmelerine sebep olmaktadır. Bunların önüne geçebilmek adına baharatlarda bulunan küf, maya, bakteri gibi mikroorganizmaları yok etmek için fumigasyon, ışınlama ve soğuk pastörizasyon gibi bazı uygulamalardan faydalanılmaktadır [45].

İnsan sağlığı üzerine birçok olumlu etkisi olduğu bilinen baharatlar gıdaları çekici hale getirmek ve gıdanın besin değerini arttırmak amacıyla kullanılmaktadır. Kekiğin sindirim sistemi üzerine faydalı etkileri olduğu, çemen tohumlarının kan glikoz seviyesini dengelediği, kırmızıbiberin kalp atım hızını artırarak kan basıncını yükselttiği, yüksek oranda fenolik bileşik içeriğine sahip olan baharatların antioksidan, antikarsinojenik, antibakteriyel ve ağrı kesici etki gösterdiği yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur [44, 45, 48].

2.2.1. Kişniş

Kişniş, Apiaceae familyasına ait, kökeni Akdeniz olan Güney ve Doğu Avrupa, Kuzey Afrika ve Asya Bölgeleri'ne özgü yıllık bir bitkidir. M.Ö. (Milattan Önce) 1550 yılında Mısır'da kullanıldığı bilinen kişniş tarihte kullanılan en eski baharatlardan biridir. Bu bitkiden elde edilen tohumlar ve yeşil yapraklar gıda, parfümeri, ilaç ve kozmetik sektörlerinde kullanılmaktadır [49,50].

Kişniş yapraklarında kuersetin, kamferol ve asesetin gibi flavonoidler, vanilik, ferulik ve p-kumarik asit gibi fenolik asitler bulunmaktadır [51]. Kişniş tohumunun toplam lipit içeriği %25-30 civarındadır ve bu oranın da %90'dan fazlası doymamış yağ asitlerinden oluşmaktadır [52]. Kişnişin esansiyel yağı üzerine yapılan çalışmalar, yapısında büyük çoğunlukla linalool olmak üzere α -pinen β -

pinen, c-terpinen, geraniol ve kafur gibi yapıların da bulunduğunu ortaya koymuştur [50].

2.2.2. Kekik

Lamiaceae familyasına ait olan kekik en yaygın aromatik, tıbbi bitkidir. Kuzey Amerika, Avrupa, Kuzey Amerika ve Asya için ekonomik olarak önem arz etmektedir [53]. Gıdalara aroma vermesi amacıyla kullanımının yanı sıra parfümeri alanında ve tıpta bakterisidal olarak kullanılmaktadır. Kekik, uçucu yağlarında timol ve karvakrol gibi fenolik bileşenlere sahip bir baharattır [54]. Antibiyotik, antiseptik, antioksidatif ve sakinleştirici özelliklerinin yanı sıra gaz giderici etkiye de sahiptir. Antioksidan özelliği ile de lipid peroksidasyonunu engelleyebilmektedir [42,55,56].

2.2.3. Toz Kırmızıbiber

Solanaceae familyasına ait olan kırmızıbiber tüm dünyada yaygın olarak tüketilen bir meyvedir. Yaygın olarak kullanılmasının sebebi aromatik, renklendirici, ve lezzet verici olmasıdır. Yapısında bulunan fenolik bileşikler, kapsantin, askorbik asit, β -karoten gibi bileşenlerin varlığı ve antioksidan etkisinden dolayı ilaç ve kozmetik sektörlerinde kullanılmaktadır [57].

Toz kırmızıbiber Asya ülkelerinde yaygın olarak tüketilen, acı tada sahip bir baharattır. Biberin acılık düzeyi kapsaisin ve dihidrokapsaisin başta olmak üzere kapsainoidlerin konsantrasyonuna bağlıdır. Kırmızı renginin kaynağı ise kapsikum karotenoididir [51, 52]. Yapılan çalışmalar kırmızıbiber tohumlarının sterol, saponin ve fenolik bileşikleri, tohum yağlarının ise yüksek oranda çoklu doymamış yağ asitleri ve linoleik asit içerdiğini göstermektedir. Birçok biyoaktif bileşene sahip olan kırmızıbiber kanseri önlemeye yardımcı olduğu gibi, antimikrobiyal ve antioksidan özelliklere de sahiptir [60].

2.2.4. Sarımsak

Sarımsak, antik çağlardan beri tıbbi amaçlar için ve gıdalarda çeşni olarak kullanılmaktadır. Yaklaşık 4000 yıl önce Kızılderililer tarafından antiseptik losyon olarak, Yunan atletler tarafından uyarıcı olarak ve Çinliler tarafından ağrı ve ateşe karşı çay olarak tüketildiği keşfedilmiştir. Allium türleri içerisinde soğandan sonra en çok yetiştirilen ikinci türdür [54, 55]. Sarımsak gıdaların yapıtaşısı olan proteinler, yağlar, vitaminler ve karbonhidratlardan ayrı olarak allisin, fenolik ve kükürt içeren

bileşikleri de bünyesinde bulundurmaktadır. Yapısında bulunan organosülfür ve fitokimyasallardan dolayı antioksidan ve antikanserojen etki gösterdiği gibi kalbi koruyucu özelliğe de sahiptir [63].

Genellikle taze olarak tüketilen sarımsak, sarımsak tozu ve kurutulmuş sarımsak gibi farklı şekillere de işlenmektedir. Kurutulan sarımsakta peroksidaz, polifenol oksidaz ve fenolaz enzimlerini inaktive etmek için beyazlatma işlemine ihtiyaç duyulmaktadır [63].

2.3. Kurutma

Kurutma gıdaların korunmasında kullanılan en eski yöntemlerdendir. Kurutma işlemi endüstriyel boyuta 18. Yüzyılda erişmiştir. Mevcut savaşlar sırasında Kanada'dan Güney Afrika'ya (1899-1902), İngiltere'den Kırım'a (1854-1856) askerlere kurutulmuş sebze gönderildiği bilinmektedir [64].

Kurutma işlemindeki ana amaç gıdanın yapısında bulunan suyu uzaklaştırmak ve bozulma reaksiyonlarını en aza indirmektir [65]. Gıdalarda meydana gelen mikrobiyal bozulmalar gıdanın içerdiği su miktarına ve su aktivitesine bağlıdır. Mikrobiyal gelişim sebebiyle oluşacak bozulmaların önüne geçebilmek için gıdanın su aktivite değeri 0,6'nın altında olmalıdır. Suyun uzaklaşması ile ortaya çıkan ağırlık ve hacim kaybına bağlı olarak taşıma ve depolama maliyeti de azalmaktadır [66].

Sebzelerin kurutulması son zamanlarda daha da önem kazanmıştır. Çünkü tüketime hazır yiyeceklere olan yönelim sonucu sağlığa yararlı olan sebzelerin kuru formları bu gıdalarda kullanılmaktadır [65].

Meyve ve sebzeler güneşte ve endüstriyel kurutucularda kurutulmaktadır. Güneşte kurutma ekonomik bir yöntemdir ancak ürün kalitesi yapay kurutucularda daha yüksektir [12].

Kurutma sırasında oksidasyon ürünleri meydana gelir ve buna bağlı olarak bazı bileşenlerde kayıplar olabilmektedir. Bu işlemde en kolay etkilenen vitaminler C ve A vitaminleridir. Bu kayıpların en aza indirilmesi amacıyla kurutma kısa süreli olmalıdır. Ayrıca kurutma sonucunda su kaybına bağlı olarak gıdada büzülme

meydana gelir ve sertlik kazanır. Bu önemli değişimler tüketici tarafından olumsuz bir etkiye sahiptir [67]. Sebzelerin kurutulmasında genellikle taşıyıcıyla kurutma yöntemi uygulanmaktadır. Bu yöntemde sıcak hava kullanılır ve su buharlaştırılarak ortamdaki uzaklaştırılır [65]. Ancak taşıyıcıyla kurutma meyve ve sebzelerin fiziko-kimyasal özellikleri üzerine olumsuz etki göstermektedir [10].

Renk esmerleşmesi kurutulmuş ürünlerde meydana gelen bir diğer olumsuz sonuçtur. Genellikle enzimatik olmayan yolla meydana gelir ve son ürünün beslenme değerini etkilediği gibi duyu özelliklerini de negatif olarak etkilemektedir [27].

Meyve ve sebzelerin kurutulmasında çeşitli yöntemlerden faydalanılmaktadır. Bu yöntemlerin de olumlu ve olumsuz birçok etkisi vardır. Olumsuz etkileri en aza indirmek adına kurutma yöntemi ve kurutma cihazı seçilirken kurutulacak gıdanın nitelikleri ve gıdanın kullanım alanı göz önünde bulundurulmalıdır [12].

2.4. Taze Kırmızı Pancar Üzerine Yapılan Çalışmalar

Er (2011), taze kırmızı pancarlara önce suda haşlama ve mikrodalga işlemi uygulamış ve sonrasında pancarları 50°C, 60°C, 70°C ve 80°C sıcaklıklarda kurutmuştur. Ön işlemlerin antioksidan aktivite üzerine etkisine bakıldığında suda haşlamanın daha iyi sonuç verdiği görülmüştür. Mineral maddelerin bir kısmı suda haşlamada kayba uğrarken bir kısmı artış göstermiştir. Yine mikrodalga kurutma sonrası minerallerin bir kısmında artış görülmüştür. Kurutma sıcaklıklarının tümünün pancarın kimyasal bileşenlerinde azalmaya sebep olduğunu; bu azalmanın da ön işlem uygulanan örneklerde daha düşük düzeyde olduğunu görülmüştür. Toplam fenolik madde miktarı 70°C sıcaklıkta metanol ve su ekstraksiyonları için sırasıyla 1327,1±219,82 mg GAE/100 g kuru ağırlık ve 1218,3±292,36 mg GAE/100 g kuru ağırlık olarak diğer sıcaklıklara kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Betasiyanin miktarı metanol ekstraksiyonunda en iyi sonucu 70°C sıcaklıkta (4,739±0,64559 mg/g kuru ağırlık) vermiş, su ekstraksiyonundaki en iyi sonuç ise 80°C sıcaklıkta (5,846±0,66172 mg/g kuru ağırlık) alınmıştır. Betaksantin üzerine etkiye bakıldığında metanol ve su ekstraksiyonunda en iyi sonuçlar sırasıyla 70°C ve 80°C sıcaklıklarda 6,616±1,6953 mg/g kuru ağırlık ve 5,308±0,8293 mg/g kuru ağırlık olarak elde edilmiştir. Toplam betalain miktarı da metanol ekstraksiyonunda 70°C sıcaklıkta 10,047±1,4687 mg/g kuru ağırlık olarak en iyi sonucu verirken, su

ekstraksiyonunda en iyi sonucu 60°C sıcaklık (11,938±0,5523 mg/g kuru ağırlık) vermiştir. Tüm sonuçlar irdelendiğinde en uygun kurutma sıcaklığının 70°C olduğu belirtilmiştir [12].

Kaletta ve Gornicki (2010), taze kırmızı pancar parçacıklarını 1 m/s hava hızı ve 60°C sıcaklıkta laboratuvarında kurutarak, örnek miktarı, parça şekli ve parça boyutlarının dehidrasyona etkisini incelemiştir. Şekil olarak dilimler, küpler ve prizmalardan faydalanırken, boyut olarak da dilimleri 3, 6, 9 mm, küpleri 6, 9, 12 mm, prizmaları da 3, 6, 9 mm boyutlarında ayarlamışlardır. Başlangıçtaki madde yükündeki ve örnek kalınlığındaki artışın kuruma süresini uzattığını, kuruma hızını azalttığını görmüşlerdir [65].

Farklı kurutma sıcaklıklarının taze kırmızı pancarın fizikokimyasal özellikleri üzerine etkisini araştıran Nistor ve ark. (2017), pancarların kurutulmasında serbest taşınım, zorlamalı taşınım ve mikrodalga olmak üzere üç kurutma yöntemini kombine olarak kullanmışlardır. Çalışma sonunda kombine metotların kurutma süresini azaltmada konvektif kurutmaya göre daha etkili olduğunu, yüksek mikrodalga gücünden sonra sıcak hava kurutma sıcaklığının artmasının kuruma hızını arttırdığını ve toplam kuruma süresini azalttığını görmüşlerdir. Ayrıca taze kırmızı pancarı kurutmanın fenolik bileşikler, betasiyanin ve betaksantin, antioksidan aktiviteyi etkilediğini belirtmişlerdir. 60°C sıcaklıkta konvektif kurutmayı takiben 40°C mikrodalgada kurutmanın taze kırmızı pancarın korunmasında en uygun yöntem olduğunu söylemişlerdir [10].

Vasconcellos ve ark. (2016), taze kırmızı pancar suyu, cipsi, tozu ve pişmiş taze kırmızı pancarın, toplam antioksidan madde, toplam fenolik madde, nitrat, şeker ve organik asit miktarlarını karşılaştırmışlardır. Toplam antioksidan aktivitenin sırasıyla % 95,70±0,5 ve %95,31±0,68 olarak en yüksek pancar cipsi ve pancar tozunda olduğunu, en yüksek toplam fenolik madde içeriğinin de sırasıyla 3,67±0,61 mg GAE/g ve 2,79±0,23 mg GAE/g olarak pancar suyu ve pişmiş pancarda bulunduğunu ortaya koymuşlardır. Ayrıca çalışmada pancar tozu ve cipsinin organik asit içeriğinin sırasıyla 47,93±1,32 mg/g ve 35,53±3,97 mg/g olarak diğerlerine göre daha yüksek miktarda olduğunu tespit etmişlerdir [68].

Ogbonmwan ve ark. (2012) hazırladığı derleme makalede pancar suyu takviyesinin sistolik (SKB) ve diyastolik (DKB) kan basıncına etkisini ele almışlardır. İncelenen 16 çalışmanın 11'inde SKB'de iyileşme gözlenmiş ve sadece 5'inde DKB'de azalma bildirilmiştir. Bu makalede takviye taze kırmızı pancar suyunun vasküler homeostaz üzerine yararlı etkisi, artan nitrik oksit üretimi ile açıklanabilmektedir [69].

Ravichandran ve ark. (2013) mikrodalga, haşlama, kızartma ve vakumlama işlemlerinin taze kırmızı pancar üzerine etkisini araştırmışlardır. Bu yöntemlerle elde ettikleri ürünlerde betalain miktarına ve DPPH radikal süpürme aktivitesine (%) bakmışlardır. Sonuçlara göre tüm proseslerin sonunda antioksidan aktivite artmıştır. Ancak kaynama ve kızartma sonrasında betalain kayıpları meydana gelmiştir [30].

Gasztonyi ve ark. (2001), 5 farklı taze kırmızı pancar çeşidinde (Bonel, Nero, Favorit, Rubin, Detroit) kırmızı-menekşe ve sarı renk pigmentlerini ve bu pigmentlerin oranlarını Yüksek Basınç Sıvı Kromatografisi (HPLC) kullanarak belirlemişlerdir. Kırmızı-menekşe renk pigmentlerinden betaninin tüm taze kırmızı pancar türlerinde en yüksek miktarda bulunan ana bileşen olduğunu görmüşlerdir. Sarı renk pigmentlerinden ise Vulgaxanthin I, Vulgaxanthin II'ye göre daha yüksek miktarlarda tespit edilmiştir. Ayrıca beş farklı çeşidi betasiyanin/betaksantin oranlarıyla inceleyip Rubin türünün gıda renklendiricisi olarak en uygun tür olduğunu belirtmişlerdir [70].

Olumese ve Oboh (2016) çiğ, haşlanmış ve kurutulup toz hale getirilmiş pancar ve pancar suyu örneklerinin antioksidan içeriklerine (toplam fenolik madde, C vitamini, toplam flavonoid) ve antioksidan aktivitelerine (FRAP, ABTS) bakmışlardır. Flavonoid içeriğinin haşlanmış örnekte en yüksek ($96,67 \pm 10,00$ mg/100ml), pancar suyunda en düşük ($83,34 \pm 3,34$ mg/100ml), Toplam fenolik madde miktarının en yüksek çiğ pancarda ($98,08 \pm 8,16$ mg GAE/g), en düşük kurutulmuş pancarda ($94,23 \pm 2,72$ mg GAE/g) ve C vitamini miktarının da en yüksek pancar suyunda ($44,3 \pm 2,84$ mg AAE/g), en düşük ise haşlanmış pancar örneğinde ($30,18 \pm 0,61$) olduğunu ortaya koymuşlardır. Antioksidan aktivitelerine bakıldığında ise en yüksek ABTS süpürme yeteneğinin haşlanmış pancarda ($19,85 \pm 4,15$ mmol/g), en yüksek FRAP değerlerinin de kurutulmuş pancarda ($33,33 \pm 0,00$ mg/g) olduğunu tespit etmişlerdir [13].

Ramos ve ark. (2017) buharda, basınç altında, fırında pişirme ve suda haşlama yöntemlerinin taze kırmızı pancarın biyoaktif bileşenleri üzerine etkisini incelemiştir. % DPPH ve fenolik madde miktarlarının en yüksek olduğu işlemin buharda pişirme olduğunu ortaya koyarken, antosiyanin, karotenoid, flavonoid ve toplam betalain miktarları çığ örnekte en yüksek oranda tespit edilmiştir. Yöntemler kıyaslandığında bu veriler en yüksek buharda pişirme yönteminde elde edilmiştir [71].

Raikos ve ark. (2016) taze kırmızı pancarı, çeşitli ön işlemlerden sonra (mikrodalga, fırınlama ve haşlama) doğal antioksidan olarak mayoneze eklemiştir. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde betanin ($337,9 \pm 5,6$ mg/L), indikaksantin ($182,9 \pm 8,4$ mg/L), toplam fenolik madde ($399,6 \pm 20,0$ µg GAE/ml) ve FRAP ($6,9 \pm 0,4$ mol/L) değerlerinin mikrodalga uygulaması sonrasında en yüksek olduğu görülmüştür. Mikrodalga uygulamasını da fırınlama ve haşlama yöntemleri takip etmiştir [72].

Clifford ve ark. (2015) taze kırmızı pancar takviyesinin hastalıklara karşı potansiyel faydalarını araştırırken İngiltere’de popüler olan 10 meyve ve sebzenin suyunda (taze kırmızı pancar, elma ve ravent, nar, kızılılık, domates, organik sebze, havuç, kırmızı üzüm, ananas, portakal) DPPH (% inhibisyon) ve FRAP (µmol/L) değerlerini vermişlerdir. Sonuçlara bakıldığında taze kırmızı pancar DPPH (% inhibisyon) değerlerinde ilk sırada iken, FRAP (µmol/L) değerlerinde nar suyundan sonra ikinci sırada yer almıştır [73].

Güldiken ve ark. (2016) çığ pancarda ve 6 farklı ev yapımı pancar ürününde (haşlanmış, fırında kurutulmuş pancar, turşu, püre, pancar suyu, pancar reçeli) antioksidan özelliklerini incelemiştir. Toplam fenolik madde içeriği en yüksek taze kırmızı pancarda (255 ± 48 mg GAE/100 g), toplam flavonoid içeriği ise en yüksek taze kırmızı pancar püresinde (290 ± 53 mg RE/100 g) tespit edilmiştir. Toplam antioksidan kapasitelerine bakıldığında DPPH, ABTS, FRAP, CUPRAC değerlerinde en yüksek sonuçlar taze kırmızı pancar püresi (139 ± 4 mg TEAK/100 g) ve taze kırmızı pancarda (190 ± 12 mg TEAK/100 g), (181 ± 8 mg TEAK/100 g), (3889 ± 82 mg TEAK/100 g) elde edilmiştir [74].

Kujala ve ark. (2000) taze kırmızı pancarı 5°C'de 0-196 gün depolamanın fenolikler ve betasiyaninler üzerine etkisini araştırmışlardır. Pancarların betanin içeriği 140 güne kadar azalmış daha sonra artmaya başlamış, izobetanin miktarı 98. güne kadar artmış, 140 güne kadar azalmış ve sonrasında yine artış göstermiştir. Toplam fenolik madde içeriği ise 63 güne kadar belirgin şekilde azalmış daha sonraki süreçte önemsiz bir şekilde azalma göstermiştir [75].

Porto ve ark. (2017) pastörize edilmiş ve edilmemiş pancar suyu, pastörize portakal suyu ve bunların karışımında fizikokimyasal stabilite ve antioksidan aktiviteye bakmışlardır. Portakal suyunun depolama sırasında pH, betasiyanin, betaksantin ve antioksidan aktivite stabilitesine, pancar suyunun ise renk stabilitesine katkıda bulunduğunu ortaya koymuşlardır. Taze kırmızı pancar ve portakal sularının karışımı ise en yüksek toplam fenolik bileşen (484-485 µg GAE/ml), DPPH süpürme kapasitesi (2083–1930 µg Trolox/ml) ve ABTS (1854–1840 µg Trolox/ml) miktarlarını vermiştir. Ayrıca karışık meyve suyunun askorbik asit içeriği depolamanın 15. gününde tamamen kaybolurken, pastörize portakal suyunda 30. günde %25'lik bir kayıp olmuştur [76].

Rabeh (2015) taze kırmızı pancar, pancar suyu ve pancar posasının fareler üzerindeki karbon tetraklorür kaynaklı hepatoksisitesiyeye karşı etkisini araştıran bir çalışma gerçekleştirmiştir. Örneklerin toplam fenolik madde, toplam flavonoid ve DPPH içeriklerine bakıldığında en yüksek değerler sırasıyla 4,96 GAE mg/g, 4,99 CE mg/g ve 4,14 AAE mg/g olarak kurutulmuş pancardan elde edilmiştir. Serum analizlerine bakıldığında kurutulmuş pancar, pancar suyu ve posası ile beslenen farelerin karaciğer enzim fonksiyonlarının normal seviyelere geldiği görülmüştür. Ayrıca serum total bilirubin değerinde anlamlı bir azalma ve total protein değerinde anlamlı bir artış olduğu tespit edilmiştir. Bu araştırma ile toplam fenolik madde ve toplam flavonoidce zengin olan taze kırmızı pancarın iyi bir antioksidan olduğu ve karaciğer hücrelerini karbon tetraklorür kaynaklı hasardan koruduğu ortaya konulmuştur [77].

Wroblewska ve ark. (2011) çeşitli miktarlardaki (diyetin %0, %0.3, %1 ve %3'ü) pancar cipslerini farelere vererek onların gastrointestinal fonksiyonlarına, antioksidan durumlarına, kan ve karaciğer yağ profilleri etkisine bakmışlardır. Taze kırmızı pancar verilmeden yapılan dislipidemik diyetle birlikte farelerin toplam

kolesterolu, toplam kolesterol/HDL kolesterol oranı, triaçilgliserol seviyesi, kısa zincirli yağ asitleri üretimi ve toplam antioksidan durumunda artış gözlemlenmiştir. Ancak diyetin %3'ü oranında taze kırmızı pancar cipsinin oral yolla farelere verilmesi sonrasında kandaki total kolesterol ve triaçilgliserol seviyelerindeki yükselmenin önüne geçilmiştir. Ayrıca karaciğerdeki toplam kolesterol seviyesinde de azalma görülmüştür [78].

Herbach ve ark. (2004) ısıtılma işlemi taze kırmızı pancar suyunun renk değerleri ve betalain miktarları üzerine etkisini araştıran bir çalışma yapmışlardır. Pancar suyu 85°C sıcaklıktaki su banyosunda sürekli karıştırılarak ısıtılmış ve 1, 3, 5, 8 saat sonra numuneler alınmıştır. Bu örneklerde aydınlık (L*), kroma (C*), hue açısı (h°) ve renk tonu (CS^a) değerlerine bakmışlardır. Isıtılma işlemi uygulanmış ve uygulanmamış örneklerin sonuçları kıyaslandığında ısıtılma işlemi süresi arttıkça L*, C* ve CS^a değerlerinin arttığı gözlemlenmiştir. En yüksek L*, C* ve CS^a değerleri sırasıyla 68,3, 69,9 ve 2,03 olarak 8. saatte alınan örnekte, en yüksek h° değeri ise 358,9 olarak ısıtılma işlemi uygulanmamış örnekte ölçülmüştür. Betalainlerin degradasyonuna bakıldığında ise izobetanin/betanin oranı 8 saat sonunda iki katına çıkarken, neobetanin/betanin oranı 15 kata kadar yükselmiştir. Vulgaksantin I/betanin oranı ise 8 saat sonunda sıfıra düşmüştür [79].

Cordoso-Ugarte ve ark. (2014) betalainlerin elde edilmesi için mikrodalga destekli ekstraksiyondan faydalanmışlardır. Araştırmada örneklere farklı süre (0-160 s), güç (400, 800 ve 1200 W) ve görev döngüsü (% 50-100) uygulanmıştır. En yüksek betalain değerleri 400 W/ %100 ve 800 W/ %50 kombinasyonları ile elde edilmiştir. Ayrıca tüm mikrodalga uygulamalarında ekstraksiyon verimleri 100 ve 120 s arasında maksimuma ulaşana kadar zamanla artmıştır ardından verim düşmeye başlamıştır. Bahsedilen maksimum değerlerde elde edilen ekstraktların maksimum sıcaklıkları da 77,6°C ve 79,9°C arasında değişmiştir [80].

Hobbs ve ark. (2012) erkek denekler üzerinde yaptıkları araştırma ile pancar suyunun ve pancarla zenginleştirilmiş ekmeğin ürünlerinin kan basıncı üzerine etkilerini incelemişlerdir. 18 deneye çeşitli miktarlarda (0, 100, 250, 500 g) pancar suyu verilirken 14 deneye de kontrol (pancarsız), 100 g beyaz pancar ve 100 g taze kırmızı pancarla zenginleştirilmiş ekmeğin verilmiştir. Pancar suyunun tüketilmesini takiben 90 dakika sonra sistolik ve diyastolik kan basıncında azalma başladığı

görülmüştür. Zenginleştirilmiş her iki ekmeği tüketen deneklerin sistolik kan basıncının kontrol grubunu tüketenlere kıyasla daha düşük olduğunu da görmüşlerdir. Ancak beyaz ve taze kırmızı pancarla zenginleştirilen iki ekmeğin kan basınçlarına etkileri arasında önemli bir istatistiksel farklılık saptayamamışlardır. Ayrıca pancar sularının ve pancar ile zenginleştirilmiş ekmeklerin tüketiminden sonraki 0-4 saat arasında toplam üriner nitrat/nitritin önemli düzeyde arttığını ortaya koymuşlardır [81].

Straus ve ark. (2012) farklı sistemlerle üretilmiş (geleneksel, entegre, organik ve kontrol) taze kırmızı pancarların kimyasal parametrelerini incelemişlerdir. Kontrol üretimde sentetik pestisit kullanımına, entegre üretimde iyileştirici yöntem kullanımına, organik üretimde ise sadece doğal intektisitlerin ve fungusitlerin kullanımına izin verilmiştir. Örneklerin şeker içeriklerinde önemli bir farklılık gözlenmezken, en yüksek askorbik asit içeriği organik yöntemle üretilen pancarda ($34,3 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$), en yüksek toplam fenolik madde içeriğinin ise kontrol örneğinde ($0,80 \text{ mg GAE g}^{-1} \text{ FW}$) olduğu görülmüştür. Organik asitlere bakıldığında en yüksek sitrik asit ($369,2 \text{ mg kg}^{-1} \text{ FW}$) ve şikimik asit ($32,1 \text{ mg kg}^{-1} \text{ FW}$) miktarı organik üretimle elde edilen pancarda, en yüksek fumarik asit ($0,7 \text{ mg kg}^{-1} \text{ FW}$) ve malik asit ($2,4 \text{ mg kg}^{-1} \text{ FW}$) miktarı ise entegre yöntemle üretilen pancarda tespit edilmiştir [82].

Aksu ve ark. (2015) taze kırmızı pancardan su ile elde ettikleri ekstraktı -38°C 'de dondurup, -50°C 'de liyofilize etmiş ve bazı kimyasal analizler gerçekleştirmişlerdir. Analizler sonucunda taze kırmızı pancarın toplam fenolik madde miktarını ortalama $25,31 \pm 1,73 \text{ mg GAE/g}$, FRAP indirgeme miktarını ise $31,55 \pm 0,71 \text{ } \mu\text{mol/g}$ olarak tespit etmişlerdir. Ortalama betasiyanin ve betaksantin miktarlarını sırasıyla $313,19 \pm 8,79 \text{ mg/100 g}$ ve $180,31 \pm 3,20 \text{ mg/100 g}$ olarak belirlemişlerdir [83].

Taze kırmızı pancardan elde ettikleri püreyi farklı kalınlıklarda (3, 5, 7 mm) ve farklı mikrodalga güçlerinde (180, 540, 900 W) kurutan Talih ve ark. (2016), bu işlemlerin ürün özelliklerine ve kurutma kinetiğine etkisini araştırmışlardır. Kurutma sürelerinin 5,5-34 dakika aralığında değiştiği, örneklerin kalınlıklarının artmasıyla uygulanan mikrodalga süresinin arttığı, gücün artmasıyla da kurutma süresinin

kısaltıldığı gözlemlenmiştir. Ayrıca tüm mikrodalga güçlerindeki kurutma işleminde örnek kalınlığı arttıkça su aktivitesi değerinin düştüğü görülmüştür [84].

Düker (2017) yaptığı çalışmada taze kırmızı pancarın su ve etanol ekstraktları ile pancar turşularında fenolik madde içeriği, betalain miktarı, antioksidan kapasite analizlerini yapmıştır. Turşuları üç farklı tuz oranı (% 1, 3, 5) ve iki farklı asetik asit oranında (% 10, 20) hazırlamıştır. En yüksek toplam fenolik madde içeriği ile en yüksek DPPH serbest radikal süpürücü aktivite (% inhibisyon) değerinin %0.05 asetik asit içeren su ile elde edilen pancar ekstresinde (255,62 mg GAE/g ekstre ve %70,72), en yüksek betalain miktarının ise %5 tuz ve %20 asetik asit içeren turşu suyunda olduğunu görmüştür. Örneklerin TEAK sonuçlarına bakıldığında toplam antioksidan aktivite değerleri %26,85-99,57 arasında değişiklik göstermiştir [9].

Hamouia (2018) taze kırmızı pancarları farklı yöntemlerle turşu olarak işlemiş ve bu ürünlerde renk ve antioksidan özellikleri incelemiştir. Pancarları turşu olarak işlerken farklı tuz (% 2.5, 5, 7.5) ve sirke (%0, 1) konsantrasyonlarına sahip salamuralar hazırlamıştır. Örneklerin salamuralarında 7 hafta süresince pH, renk, asitlik ve betalain analizi yapmış, fermantasyon sonrası ise hem salamuralarda hem turşularda pH, renk, toplam fenolik madde, antioksidan aktivite ve betalain analizlerini gerçekleştirmiştir. Fermantasyonun sonunda en yüksek L ve a değerlerinin çiğ olarak işlenen, en yüksek b değerinin ise haşlama sonrası % 2.5 tuz konsantrasyonu ile hazırlanan turşularda olduğunu gözlemlemiştir. Renk değerlerinin haşlama ile azaldığını ortaya koymuştur. Salamuraların L, a, b, ΔE, Kroma ve titrasyon asitliği değerlerini incelediğinde en yüksek değerler sırasıyla 23,61±0,39, 10,11±0,07, 3,88±0,11, 11,47±0,28, 10,15±0,08, % 1,37±0,08 olarak %2,5 oranında tuz içeren salamurada tespit edilmiştir. Yine %2,5 oranında tuz içeren salamura en yüksek betasiyanin, betaksantin, betalain, toplam fenolik madde, FRAP, DPPH miktarlarına sahip olan örnek olmuştur. Örneklerde yapılan analizlerin sonuçlarına bakıldığında en yüksek L değeri %5 tuz içeren turşuda (24,61±1,30), en yüksek a ve b değerlerinin ise %2,5 tuz içeren turşuda (17,63±6,01 ve 5,22±1,18) olduğu görülmüştür. Yine en yüksek betasiyanin, betaksantin, betalain, FRAP ve DPPH miktarlarının sırasıyla 748,89±44,02 mg/kg, 379,52±21,60 mg/kg, 1128,4±37,99 mg/kg, 3987,20±136,08 μmol/100 g, 2754,87±81,93 μmol/100 g olarak %2,5 oranında tuz içeren turşularda, en yüksek toplam fenolik madde miktarının ise

3987,20±136,08 µmol/100 g olarak %7,5 oranında tuz içeren turşuda olduğunu tespit etmiştir [85].

Janiszewska (2014), mikroenkapsülasyon yönteminden faydalanarak betalainlerin stabilitesini arttırmayı amaçlamıştır. Bunun için pancar püresinden elde ettiği ekstraktı gam arabik, maltodekstrin ve bunların karışımı (1:1) ile kaplamış ve sprey kurutucu kullanarak kurutmuştur. Taşıyıcıların mikrokapsüllerin özelliklerinde farklılığa yol açtığını görmüştür. Mor pigmentlerin en yüksek gam arabikle kaplı olan örneklerde bulunduğunu tespit etmiştir. Ayrıca gam arabikle kaplı örneklerin stabilitesinin yüksek olmasının higroskopik özelliklerinin düşük olmasından kaynaklandığını ortaya koymuştur [86].



3. MATERYAL VE YÖNTEMLER

3.1. Materyal

Çalışmada kullanılan taze kırmızı pancar Manisa ilinde bulunan Toptan Sebze ve Meyve Hali'nden ocak ayında satın alınmıştır. Formülasyonda yer alan zeytinyağı, buğday nişastası ve limon tuzu yerel marketten, kekik, sarımsak tozu, kişniş ve toz kırmızıbiber aktardan temin edilmiştir.

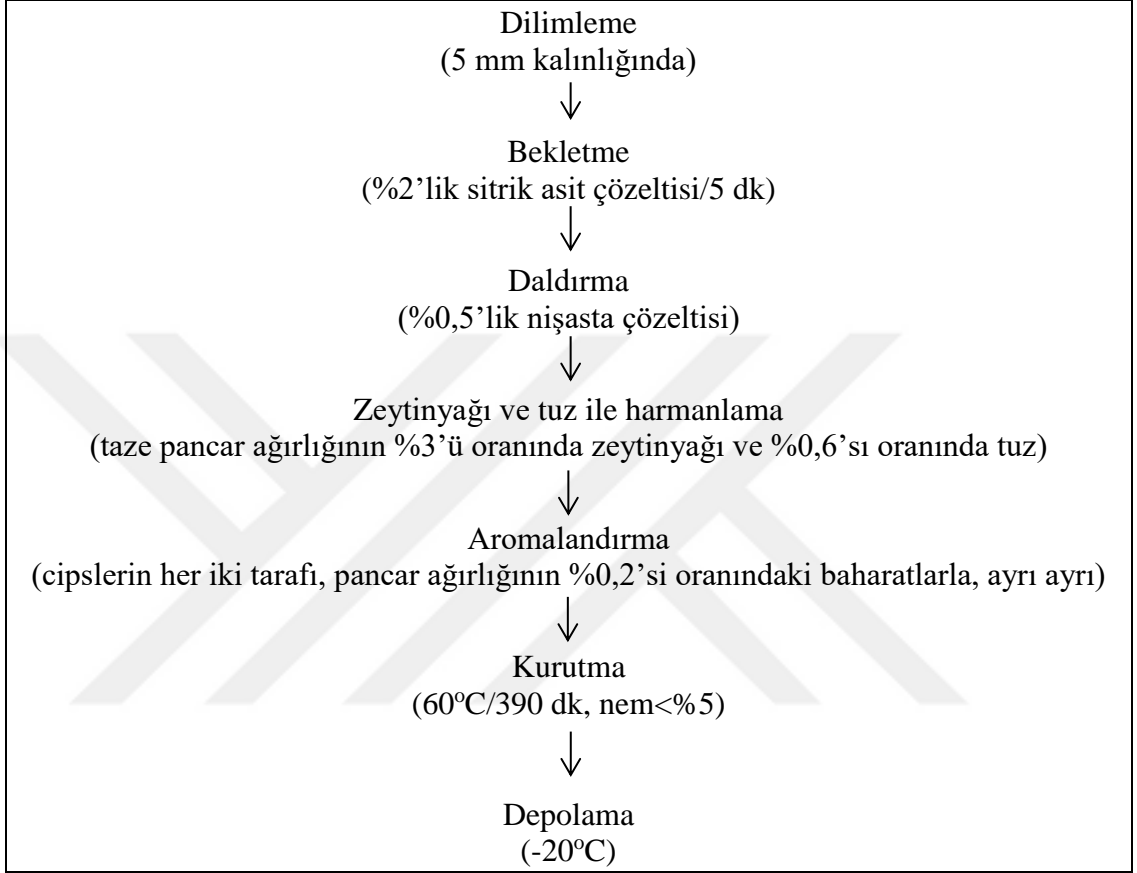
Üretime geçmeden önce farklı baharatlar, farklı çözelti konsantrasyonları ve farklı üretim kombinasyonları ile ön denemeler gerçekleştirilmiştir. Ön denemelerde nişasta çözeltisinin kullanılmaması ile pancar cipslerinin kırırlığının, asit çözeltisinin kullanılmaması ile de pancar cipslerinin renginin korunamadığı tespit edilmiştir. Bu nedenle en uygun üretim yönteminin asit çözeltisi, nişasta çözeltisi, zeytinyağı ile seçilen baharatların (kekik, sarımsak tozu, kişniş ve toz kırmızıbiber) birlikte kombinasyonu olduğu sonucuna varılmıştır. Üretim sonrası yapılan duyuşal paneller sonrasında en çok beğenilen baharatlar olan kekik, sarımsak tozu, kişniş ve toz kırmızıbiber üretimlerde kullanılmıştır. USDA verilerine göre kekik % 7,79, sarımsak tozu % 6,45, kişniş % 8,86 ve toz kırmızıbiber % 8,05 civarında nem içeriğine sahiptir [14].

Üretimler kontrol örneği ile birlikte 5 örnek ve 3 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. Ayrıca tüm analizler taze örnekte de yapılmıştır. Üretim sonrası elde edilen cipsler öğütücüden geçirildikten sonra analizlerde kullanılmak üzere -20°C sıcaklıkta, kilitli poşetlerde saklanmıştır.

3.2. Yöntemler

3.2.1. Pancar Cipsi Üretimi

Taze kırmızı pancarların cipse işleme üretim akış şeması Şekil 3.1.'de verilmiştir.



Şekil 3.1. Pancar cipsi üretim akış şeması

T: taze ürünü temsil ederken, üretimi yapılan cipsler K: kontrol örneği, KB: kırmızı toz biberli cips, KIS: kişnişli cips, KEK: kekikli cips, S: sarımsaklı cips olarak kodlanmış olup çalışma içerisinde bu kısaltmalar kullanılarak sonuçlar verilmiştir.

3.2.2. Taze Kırmızı Pancar ve Pancar Cipslerinde Yapılan Kimyasal Analizler

Taze kırmızı pancar ve pancar cipslerinde nem tayini, kül tayini, toplam fenolik madde tayini, toplam şeker tayini, toplam flavonoid madde tayini, toplam betalain tayini, antioksidan aktivite tayini ve C vitamini analizleri yapılmıştır.

3.2.2.1. Nem Tayini ve Su Aktivitesi Değeri

Örneklerin nem tayini TS EN ISO 712'ye göre gravimetrik yöntemle yapılmıştır. Öncesinde 105°C sıcaklıkta kurutulmuş ve desikatörde soğutularak darası alınmış nem kaplarına 3 g kadar örnek tartılmıştır. 105°C'ye ayarlı etüvde (Nüve, FN 500) 4 saat kurutulmuş ve oda sıcaklığına ulaşınca kadar desikatörde soğutulmuş ve tartım alınmıştır. Kurutma işlemine örnekler sabit tartıma gelene kadar devam edilmiştir. Örneklerin nem içerikleri % olarak hesaplanmıştır.

Örneklerin su aktivitesi değerleri HygroPalm (HP23-AW) su aktivite ölçüm cihazı ile belirlenmiştir. Analiz için örneklerden yaklaşık 3 g tartım alındıktan sonra numune kabı cihaz içine yerleştirilmiş ve cihazın ekranında yer alan su aktivitesi değerinin dengeye gelmesi beklenmiştir.

3.2.2.2. Kül Tayini

Örneklerin kül miktarı tayini TS EN ISO 2171'e göre yapılmıştır. Analizde kullanılan porselen krozeler sabit tartıma 900°C sıcaklıktaki kül fırınında getirilmiştir. Daha sonra desikatörde soğutulmuş ve darası alınmıştır. Krozelerin içerisine 2-5 g örnek tartılmış, etil alkol ilave edilmiş örneklere ön yakma işlemi uygulanmıştır. Örnekler kül fırınında 650°C'de siyahlık kalmayana dek yakılmış ve desikatörde soğutulduktan sonra tartılmıştır. Örneklerin kül miktarı % olarak hesaplanmıştır.

3.2.2.3. Etanol ve Metanol Ekstraksiyonu Hazırlama

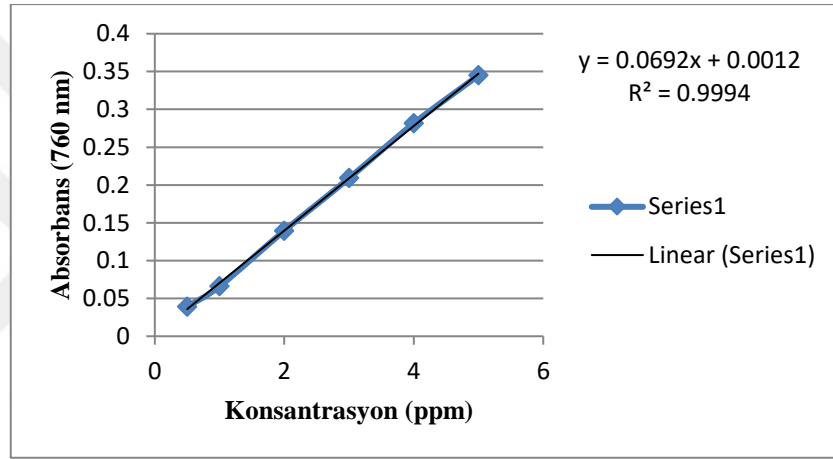
Toplam betalain miktarı, toplam fenolik madde miktarı, toplam flavonoid miktarı ve antioksidan aktivite tayini için etanol ve metanol ekstraksiyonu yapılmıştır.

Etanol ekstraksiyonu için örneklerden 1 g tartılmış ve 10 ml %50 etanol çözeltisi ile homojenize edilmiştir. Homojenize edilen örnekler ilk olarak 800 x g'de 10 dk daha sonra 6000 x g'de 20 dk santrifüj edilmiştir. Üst fazları alınan ekstraktlar analizde kullanılabilece kadar -18°C'de muhafaza edilmiştir [10].

0.1 g tartılan örnekler 10 ml %50 metanol çözeltisi ile homojenize edildikten sonra 6000 x g'de 20 dk santrifüj edilmiştir. Üst fazları toplanan ekstraktlar -18°C'de muhafaza edilmiştir [30].

3.2.2.4. Toplam Fenolik Madde Tayini

Toplam fenolik madde miktarı belirlenirken Folin-Ciocalteu yönteminden faydalanılmıştır. 10 ml'lik balon jöjeye 0.05 ml etanollü örnek ekstraktı ve 0.25 ml %10'luk Folin-Ciocalteu çözeltisi eklenmiş, 2 dk beklenmiştir. 0.2 ml %7.5'luk sodyum karbonat çözeltisi ilave edildikten sonra saf su ile tamamlanan balon jöje iyice çalkalanmıştır. Daha sonra karanlıkta ve oda sıcaklığında 2 saat bekletilen çözeltinin absorbansı 760 nm dalga boyunda aynı şekilde hazırlanmış şahit çözeltiye karşı okunmuştur. Sonuçlar Şekil 3.2.'de verilen kalibrasyon grafiği kullanılarak mg GAE/kg cinsinden hesaplanmıştır. Kalibrasyon grafiğinin eldesinde 0,5-5 ppm konsantrasyon aralığında gallik asit standart çözeltileri kullanılmıştır [10].



Şekil 3.2. Gallik asit kalibrasyon grafiği

3.2.2.5. Toplam Şeker Tayini

Toplam şeker tayininde Lane-Eynon yöntemi kullanılmıştır. Bunun için 7,5 g örnek 250 ml'lik balon jöjeye alınmış, üzerine 10 ml su, 10 ml çinko asetat çözeltisi, 10 ml potasyum ferro siyanür çözeltisi eklenmiş ve çizgiye kadar tamamlanmıştır.

İyice çalkalandıktan ve süzöldükten sonra 50 ml örnek süzöntüsü 100 ml'lik balon jöjeye alınmıştır. Üzerine 5 ml HCl eklendikten sonra 67°C sıcaklıkta 5 dk süreyle bekletilmiştir. Daha sonra 5 N NaOH ile nötrlendikten sonra saf su ile çizgisine kadar tamamlanmış ve bürete aktarılmıştır.

Titrasyon için erlene 5'er ml Fehling A ve Fehling B çözeltileri aktarılmış ve kaynamaya bırakılmıştır. Kaynamayla birlikte 2-3 damla metilen mavisi ilave

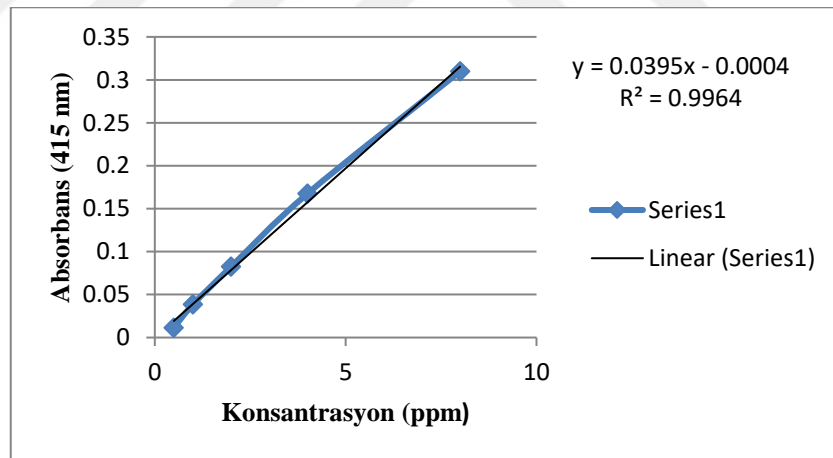
edilmiş ve aynı anda büretteki örnek çözeltiyle titrasyona başlanmıştır. Kiremit kırmızısı rengin sabitlendiği noktada titrasyon bitirilmiştir. Faktör hesabı için ise titrasyon invert şeker standart çözeltisi ile gerçekleştirilmiştir. Hesaplama için aşağıdaki formülden faydalanılmıştır [87].

$$\text{Faktör (K)} = (V_2) / 1000 \quad (3.1)$$

$$\text{Toplam Şeker} = [(250 \cdot 100 \cdot K) / (V_2 \cdot 50 \cdot M)] \cdot 100 \quad (3.2)$$

3.2.2.6. Toplam Flavonoid Analizi

Örneklerin etanol ekstraktından 10 ml'lik balon jöjeye 1 ml alınmış, üzerine 0,5 ml metanol, 50 µl alüminyum klorür, 50 µl 1 M potasyum asetat eklenmiş ve saf su ile hacim çizgisine kadar tamamlanmıştır. Oda sıcaklığında 30 dk beklendikten sonra örneklerin absorbansı 415 nm'de spektrofotometrik olarak okunmuştur. Kör çözelti olarak aynı çözelti örneksiz olarak hazırlanmıştır. Sonuçların hesaplanmasında Şekil 3.3'te verilen grafikten yararlanılmış, seyreltme katsayıları da dikkate alınarak sonuçlar mgQE/100 g olarak verilmiştir [13].



Şekil 3.3. Quercetin kalibrasyon grafiği

3.2.2.7. Toplam Betalain Analizi

Toplam betalain analizi Ultraviyole ve Görünür Işık (UV/VIS) Spektrofotometre (Multiskan Go) ile belirlenmiştir. Bunun için 0,1 g örnek tartılmış ve üzerine % 50'lik etanol çözeltisi ilave edilmiştir. 10 sn vorteksledikten sonra 6000 x g'de 30 dk süreyle homojenize edilmiştir. Alınan üst fazların 480 nm ve 538 nm dalga boylarında absorbansları okunmuştur. Kör çözelti olarak % 50 etanol

çözeltisi kullanılmıştır. Sonuçlar aşağıdaki formülle hesaplandıktan sonra mg/g olarak verilmiştir [12].

$$\text{Betain İçeriği (mg/L)} = [(A(DF)(MW)*1000/\epsilon L)] \quad (3.3)$$

A: 535 ve 483 nm dalga boyunda okunan absorbans değerleri

DF: seyreltme faktörü

MW: molekül ağırlığı (Betasiyanin:550 g/mol, Betaksantin:339 g/mol)

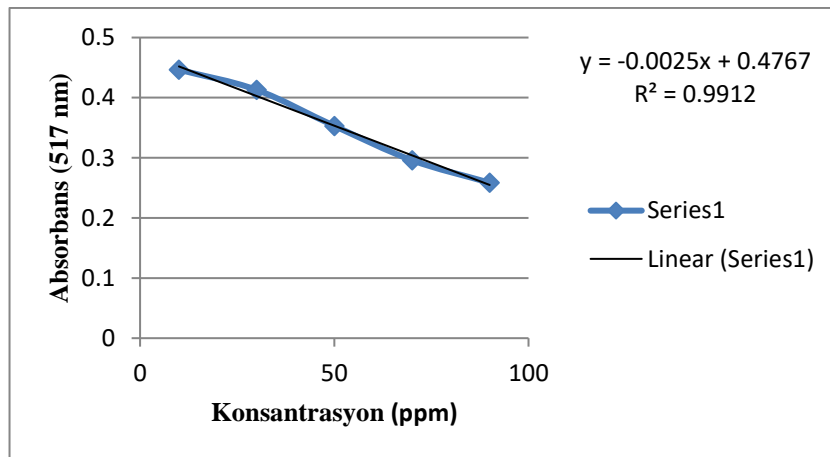
ϵ : molar extinction katsayısı (betasiyanin için 60,000 L/mol cm, betaksantin için 48,000 L/mol cm)

l: dalga boyunun kat ettiği mesafe (1 cm)

3.2.2.8. Antioksidan Aktivite

3.2.2.8.1. DPPH

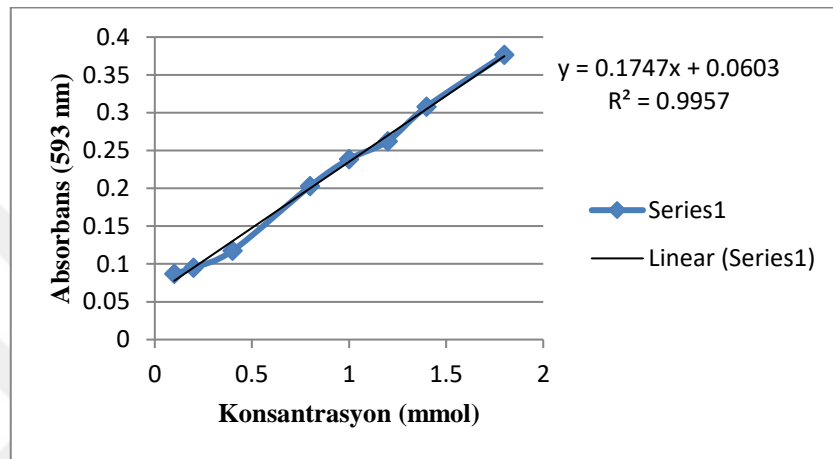
1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) radikali kullanılarak yapılan antioksidan aktivite tayini, ekstraktların bir proton veya elektron verebilme yeteneğinin, mor renkli DPPH çözeltisinin rengini açması esasına dayanır. Farklı konsantrasyonlarda hazırlanan standartlardan (10-100 µg/ml) ve metanollü örnek ekstraktlarından 0.2 ml alınmış, üzerine 3.8 ml DPPH çözeltisi (metanolde) eklenmiştir. İyi şekilde çalkalandıktan sonra 1 h karanlıkta bekletilmiş ve 517 nm'de absorbansları okunmuştur. Kör çözelti olarak örnek ve standart madde yerine 1 ml etanol kullanılmış, standart aralığı ise 10-90 ppm olarak belirlenmiştir. Sonuçlar Şekil 3'te verilen kalibrasyon grafiği kullanılarak hesaplanmış ve trolox eşdeğeri olarak verilmiştir [88].



Şekil 3.4. Trolox kalibrasyon grafiği

3.2.2.8.2. FRAP

Farklı konsantrasyonlarda hazırlanan standartlardan (0,05-2 mmol) ve metanollü örnek ekstraktlarından 0,1 ml alınmış üzerine 6 ml FRAP reaktifi eklenmiştir. 37°C sıcaklıkta 30 dk bekletilmiş ve 593 nm’de absorbansı okunmuştur. Kör çözelti olarak saf su kullanılmıştır. Örneklerin FRAP konsantrasyonlarının hesaplanmasında Şekil 3.5’te verilen grafikten yararlanılmış ve sonuçlar seyreltme katsayıları da dikkate alınarak $\mu\text{mol/g}$ olarak verilmiştir [89].



Şekil 3.5. Demir (II) sülfat heptahidrat kalibrasyon grafiği

3.2.2.9. C Vitamini Analizi

Analize hazırlık aşamasında katı örnekten 5 g tartılarak aynı miktarda %6’lık okzalik asit ile homojenize edilmiştir. Karışımdan alınan 3 g örnek %3’lük okzalik asit ile 100 ml’lik balon jojeye aktarılıp hacim çizgisine kadar tamamlanmış ve filtre edilmiştir.

Süzüntüden 20 ml örnek alınarak erlene aktarılmıştır. İndikatör olarak üzerine 2-3 damla %1’lik nişasta çözeltisinden damlatıldıktan sonra büretteki 0.001 N iyot çözeltisi ile titrasyon yapılmıştır.

1 mol askorbik asit 1 mol iyotla reaksiyona girer ve 1 ml 0.001 N iyot çözeltisi 0,08806 mg askorbik asite eşdeğerdir. Buna göre örnekteki askorbik asit konsantrasyonu formül 3.4 ile hesaplanmıştır [87].

$$\text{Askorbik Asit (mg/100g)} = (V/M) * 8.806 \text{ (3.4)}$$

V: Titrasyonda harcanan 0.001 N iyot çözeltisinin net miktarı, ml

M: Örnek miktarı, g

3.2.3. Taze Kırmızı Pancar ve Pancar Cipslerinde Yapılan Fiziksel Analizler

3.2.3.1. Renk Analizi

Örneklerin renk ölçümü Bench-top Colorimeter (CR-5) ile yapılmıştır. Üç farklı bölgeden alınan ölçümlerle aydınlık (L), kırmızılık/yeşillik (a) ve sarılık/mavilik (b) değerleri tespit edilmiştir [90].

3.2.3.2. Tekstürel Analiz

Örneklerin sertliklerinin ölçülmesinde TPA analizi, TA-XT-2 Doku Ölçüm Cihazı (Texture Technologies Corp., Scarsdale, NY) (Şekil 3.6.) ile gerçekleştirilmiştir.

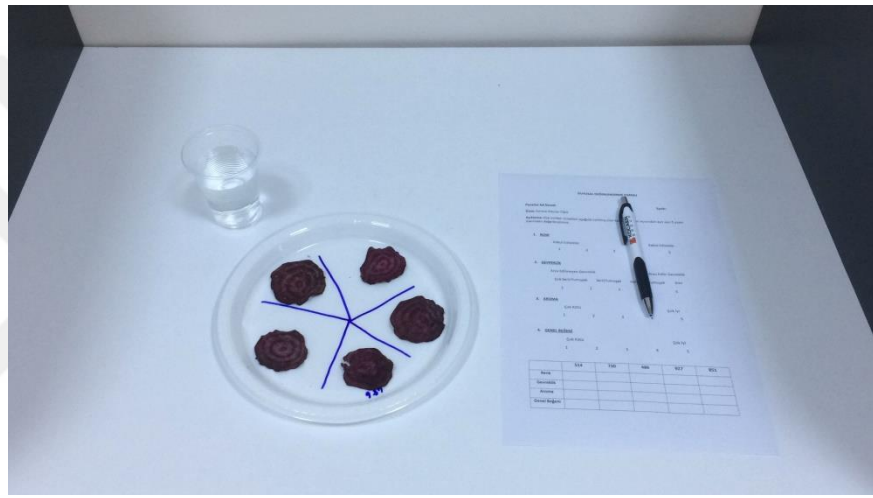


Şekil 3.6. TA-XT-2 doku ölçüm cihazı

Sıkıştırma sonrası, elde edilen grafiğin tepe noktası sertlik olarak tanımlanmıştır. Test öncesi hız 10 mm/s, test hızı 1 mm/s, test sonrası hız ise 10 mm/s olarak girilmiştir.

3.2.4. Pancar Cipslerinde Duyusal Değerlendirme

Üretilen cipslerin duyusal özelliklerini belirlemek amacıyla duyusal puanlama testi Manisa Celal Bayar Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü lisansüstü öğrencileri ve öğretim elemanlarından oluşan 7 kişilik eğitimli panel grubuyla yapılmıştır. Yapılan duyusal puanlama testinde panelistlerden renk, gevreklik, aroma ve genel beğeni parametrelerinin değerlendirilmesi istenmiştir (Şekil 3.7.). Her bir parametre için 1-5 arasında bir puan verilmesi istenmiş ve her örnek için verilen bu puanların toplanması ile bir toplam skor değeri saptanmıştır. Duyusal değerlendirmede kullanılan form EK-A'da verilmiştir [91].



Şekil 3.7. Pancar cipsi duyusal değerlendirmesinin sunum şekli

3.2.5. İstatistiksel Değerlendirme

Cips örneklerindeki farklılıkları ortaya koyabilmek amacıyla analiz sonuçları İstatistiksel Analiz Programı'nda (SAS) ayrı ayrı varyans analizine tabi tutulmuştur. Örneklerin istatistiksel olarak önemli ($p < 0,05$) farklılıkları olup olmadığı ortaya konulmuş ve farklı örnekler Duncan testi ile belirlenmiştir [92].

3.2.6. Kurutma

Hazırlanan pancar cipsleri 60°C sıcaklıkta 390 dakika süreyle, nem içerikleri %5'in altına düşene kadar tepsili kurutucuda kurutulmuştur. Uygulanan süre ve sıcaklığın Nistor ve ark. (2017) taze pancarı kurutmak için kullandıkları sıcaklık/süre kombinasyonları içerisinde besin değerini koruyan en uygun değerler olduğu görülmüştür [9, 93].

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Verilen sonuçlar iki paralel ve üç tekerrür sonuçlarının ortalamalarıdır.

4.1. Nem Değerleri ve Su Aktivitesi Değerleri

Taze kırmızı pancar ve pancar cipslerinin % nem değerleri Tablo 4.1.'de verilmiştir. Kontrol örneğinin nem içeriği %3,33 olarak bulunurken, baharatlı örneklerin nem değerlerinin %3,54-%3,79 arasında değiştiği, farklı baharat kullanımının pancar cipslerinin nem değerleri üzerine etkisinin olmadığı ($p>0,05$) görülmüştür.

Tablo 4.1. Taze kırmızı pancar ve pancar cipslerinin nem miktarları (%)

Örnekler	Nem Miktarı
T	84,63±0,61
K	3,33±0,29 ^{a*}
KB	3,54±0,37 ^a
KEK	3,58±0,14 ^a
KIS	3,65±0,24 ^a
S	3,79±0,16 ^a

*Aynı küçük harflerle işaret edilmiş sonuçlar arasında istatistiksel olarak farklılık ($p>0,05$) bulunmamaktadır.

Er (2011), farklı sıcaklıklarda ve çeşitli ön işlemler uyguladıktan sonra kuruttuğu pancarların nem oranlarını %12,77-26,77 arasında olduğunu tespit etmiştir. 50°C, 70°C ve 80°C sıcaklıklardaki kurutma işlemlerinde ön işlem olarak mikrodalga haşlama uygulanan örneklerin daha iyi sonuç verdiğini ortaya koymuştur. 60°C sıcaklık uygulamasında ise suda haşlama işlemi ön işlem olarak daha verimli sonuç vermiştir [12].

Nistor ve ark. (2017), 50°C, 60°C ve 70°C sıcaklıklarda sırasıyla 360, 300, 270 dakika süreyle pancar örneklerini kurutmuşlar ve nem değerleri %84,69±0,3 'den %13,74±0,25 civarına düşmüştür [10].

Güldiken ve ark. (2016), taze kırmızı pancarı haşlama, kurutma, turşu kurma, reçel yapma, suyunu çıkarma ve püre haline getirme gibi çeşitli şekillerde işlemişlerdir. Bu işlemler sonunda örneklerin nem içerikleri sırasıyla %88, %50, %92, %17, %93 ve %87 olarak tespit edilmiştir [74].

Tablo 4.2.'de taze kırmızı pancar ve pancar cipslerinin su aktivitesi değerleri verilmiştir. Pancar cipslerinin su aktivitesi değerlerinin 0,330 ile 0,348 arasında değiştiği görülmektedir. Örneklerin su aktivitesi değerleri arasında önemli bir fark olmadığı ($p>0,05$) tespit edilmiştir. Kurutulmuş sebzelerin sahip olduğu su aktivitesi değerleri incelendiğinde elde edilen bulguların uygun olduğu görülmektedir [16].

Tablo 4.2. Taze kırmızı pancar ve pancar cipslerinin su aktivitesi değerleri (aw)

Örnekler	Su Aktivitesi
T	0,990±0,01
K	0,331±0,05 ^{a*}
KB	0,332±0,02 ^a
KEK	0,330±0,04 ^a
KIS	0,348±0,05 ^a
S	0,335±0,02 ^a

*Aynı küçük harflerle işaret edilmiş sonuçlar arasında istatistiksel olarak farklılık ($p>0,05$) bulunmamaktadır.

4.2. Kül Değerleri

Taze kırmızı pancar ve pancar cipslerinin % kül değerleri Tablo 4.3.'te verilmiştir. Örneklerin kül miktarları %5,58 ile %6,32 arasında değişiklik göstermektedir. En yüksek kül içeriği %6,32 ile kontrol örneğinde tespit edilmiştir. Baharatlı örneklerde ise % kül içeriklerinde azalma meydana gelmiştir.

Tablo 4.3. Taze kırmızı pancar ve pancar cipslerinin kül miktarları (% kuru madde)

Örnekler	Miktar
T	9,33±1,12
K	6,32±0,25 ^{a*}
KB	5,78±0,16 ^a
KEK	6,07±0,17 ^a
KIS	5,81±0,57 ^a
S	5,58±0,59 ^a

*Aynı küçük harflerle işaret edilmiş sonuçlar arasında istatistiksel olarak farklılık ($p>0,05$) bulunmamaktadır.

Nemzer ve ark. (2011), taze kırmızı pancarı üç farklı yöntemle (hava, dondurarak ve sprey) kurutmuş ve besinsel değerlerini analiz etmişlerdir. Örneklerin kül miktarları %2,17 ile %6,14 aralığında tespit edilmiş ve en yüksek kül miktarının dondurarak kurutulan örnekte olduğu ortaya koyulmuştur. Analiz sonucunda elde edilen bulguların literatür bilgileriyle uyumlu olduğu görülmektedir [31].

4.3. Toplam Fenolik Madde Miktarları

Üretilen pancar cipslerinin toplam fenolik madde miktarları Tablo 4.4.'te verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde kontrol örneğinin 500,44 mg GAE/kg kuru madde toplam fenolik madde içerdiği, en düşük toplam fenolik madde içeren örneğin 470,04 mg GAE/kg kuru madde ile kişniş aromalı cips olduğu ve en yüksek toplam fenolik madde içeriğine sahip olan örneğin ise 559,32 mg GAE/kg kuru madde ile kekik aromalı cips olduğu görülmektedir. Fenolik bileşenlerce zengin olan kekik kurutma işlemine rağmen pancar cipslerinin toplam fenolik madde içeriğini arttırmıştır. Farklı baharat kullanımının pancar cipslerinin toplam fenolik madde miktarı üzerine etkisinin önemli düzeyde ($p<0,01$) olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.4. Taze kırmızı pancar ve pancar cipslerinin toplam fenolik madde miktarları (mg GAE/kg kuru madde)

Örnekler	Miktar
T	1426,53±65,72
K	500,44±15,04 ^{c*}
KB	533,77±16,14 ^b
KEK	559,32±10,45 ^a
KIS	470,04±11,80 ^d
S	529,85±11,99 ^b

*Farklı küçük harflerle işaret edilmiş sonuçlar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0,01$) farklılık bulunmaktadır.

Wruss ve ark. (2015), 7 farklı taze kırmızı pancar türünde toplam fenolik madde miktarlarını 0,850-1290 mg/L aralığında tespit etmişlerdir. Bu sonuçların istatistiksel olarak önemli olmadığını belirtmişlerdir [94].

Nistor ve ark. (2017), konveksiyonel ve kombine kurutma yöntemleri uyguladıkları taze kırmızı pancarların toplam fenolik madde miktarlarının 1430 ile 5330 mg/L GAE aralığında değiştiğini, en yüksek miktarın 60°C özgün taşınım, 40°C zorlanmış taşınım ve 315 W mikrodalga gücü kombinasyonu ile kurutulan örnek olduğunu belirtmişlerdir [10].

Ramos ve ark. (2017), taze kırmızı pancarı dört farklı (buharda, basınç altında, fırında ve suya daldırma) yöntemle pişirmişler ve örneklerde yaptıkları analiz sonucunda toplam fenolik madde miktarlarının 574,6-840,6 mg/kg aralığında olduğunu tespit etmişlerdir. En yüksek fenolik bileşen içeriğinin buharda pişirme

yöntemi ile elde edilen, en düşük fenolik bileşen içeriğinin ise suya daldırma yöntemi ile elde edilen taze kırmızı pancarda olduğunu ortaya koymuşlardır [71].

Vasconcellos ve ark. (2016), elde ettikleri pancar suyu, pancar cipsi, pancar tozu ve pişmiş pancarda toplam fenolik madde analizi yapmışlardır. Bu analiz sonucunda pancar suyu (3670 mg/kg) ve pişmiş pancarın (2790 mg/kg), pancar tozu (510 mg/kg) ve pancar cipsine (750 mg/kg) kıyasla daha yüksek oranda toplam fenolik madde içeriğine sahip olduklarını tespit etmişlerdir [68].

4.4. Toplam Şeker Miktarları

Üretilen pancar cipslerinin toplam şeker miktarları Tablo 4.5.'te verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde kırmızıbiber içeren cipsin toplam şeker miktarının diğerlerinden daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu yükselmenin sebebinin kırmızıbiberin %10,34'lük toplam şeker içeriği olduğu düşünülmektedir [14]. Kekik, kişniş ve sarımsak tozu şeker içermediği için örneklerin % toplam şeker miktarlarında azalma olmuştur. İstatistiksel değerlendirme sonucunda farklı baharat kullanımının pancar cipslerinin şeker içerikleri üzerine etkisinin önemli düzeyde olduğu bulunmuştur ($p<0,05$).

Tablo 4.5. Taze kırmızı pancar ve pancar cipslerinin toplam şeker miktarları (% kurumadde)

Örnekler	Miktar
T	23,30±0,48
K	21,35±0,98 ^{ba*}
KB	21,79±1,21 ^a
KEK	19,68±0,26 ^{bc}
KIS	18,98±1,56 ^c
S	16,79±1,08 ^d

*Farklı küçük harflerle işaret edilmiş sonuçlar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0,05$) farklılık bulunmaktadır.

Nemzer ve ark. (2011), çeşitli kurutma yöntemleri uyguladıkları taze kırmızı pancarların toplam şeker içeriklerini %30,8 ile % 62,5 arasında tespit etmişlerdir. En yüksek toplam şeker miktarını dondurarak kuruttukları örnekte, en düşük miktarı ise sprey kurutma yöntemiyle elde ettikleri örnekte tespit etmişlerdir [31].

Vasconcellos ve ark. (2016), pancar suyu, pancar tozu, pancar cipsi ve pişmiş pancarda toplam şeker analizi yapmışlar ve en yüksek toplam şeker miktarını pancar suyunda, en düşük toplam şeker miktarını ise pancar cipsinde tespit etmişlerdir [68].

4.5. Toplam Flavonoid Miktarları

Üretilen pancar cipslerinin toplam flavonoid miktarları Tablo 4.6.'da verilmiştir. Tablo incelendiğinde toplam flavonoid miktarı en yüksek olan örneğin 102,16 mg QE/100 g kuru madde ile kekik aromalı pancar cipsi olduğu, en düşük flavonoid miktarına sahip örneğin ise 74,82 mg QE/100 g kuru madde ile kişniş aromalı pancar cipsi olduğu görülmüştür. Kırmızıbiber, kekik ve sarımsak tozu kullanımı ile pancar cipslerinin toplam flavonoid miktarı artmıştır. Kontrol örneği ve kekik aromalı cips örneği arasında önemli düzeyde farklılık tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Tablo 4.6. Taze kırmızı pancar ve pancar cipslerinin toplam flavonoid miktarları (mg QE/100 g kuru madde)

Örnekler	Miktar
T	1164,32±210,01
K	79,55±3,17 ^{b*}
KB	88,23±20,00 ^{ba}
KEK	102,16±7,60 ^a
KIS	74,82±10,82 ^b
S	92,46±12,25 ^{ba}

*Farklı küçük harflerle işaret edilmiş sonuçlar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$).

Rabeh (2015), yaptığı çalışmada kurutulmuş taze kırmızı pancar, pancar suyu ve pancar posasının toplam flavonoid miktarlarını sırası ile 4990 CE mg/g, 1329 CE mg/g ve 287 CE mg/g olarak tespit etmiştir [77].

Ramos ve ark. (2017), buharda, basınç altında, fırında, suya daldırma olarak 4 farklı şekilde pişirilen kırmızı pancarlarda toplam flavonoid miktarı belirlemiştir. Toplam flavonoid miktarı en yüksek taze pancarda (2906,4 mg rutin/100 g), en düşük ise basınç altında pişirilen örnekte (847,9 mg rutin/100 g) tespit edilmiştir [71].

4.6. Betalain Miktarları

4.6.1. Betasiyanin Miktarları

Üretilen pancar cipslerinin betasiyanin miktarları Tablo 4.7.'de verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde en yüksek betasiyanin içeriğine sahip örneğin 87,74 mg/100 ml kuru madde ile kontrol örneği olduğu görülmektedir. Baharatların eklenmesi ile örneklerin betalain miktarında azalma gözlenmiştir. Kontrol grubu örneği ile kişniş ve kekik aromalı pancar cipsleri arasında istatistiksel olarak farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Tablo 4.7. Taze kırmızı pancar ve pancar cipslerinin betasiyanin miktarları (mg/100 ml kuru madde)

Örnekler	Miktar
T	110,58±5,49
K	87,74±20,18*
KB	69,63±2,16 ^{ba}
KEK	84,29±22,45 ^a
KIS	55,74±8,00 ^b
S	66,02±7,31 ^{ba}

*Farklı küçük harflerle işaret edilmiş sonuçlar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$).

Er (2011), taze kırmızı pancara çeşitli ön işlem uygulamış ve farklı sıcaklıklarda kuruttuktan sonra su ve metanol ekstraktlarının betasiyanin miktarlarına bakmış ve su ile ekstrakte ettiği örneklerde daha yüksek miktarda betasiyanin tespit etmiştir. En yüksek sonucu ise 6,692 mg/g kuru ağırlık olarak suda haşlama/80°C sıcaklıkta kurutma kombinasyonunda elde etmiştir [12].

Wruss ve ark. (2015), 7 farklı pancar türünün betasiyanin miktarlarına bakmışlar ve örneklerin betasiyanin miktarlarının 465 ile 807 mg/L arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Elde edilen bulguların literatür ile uyumlu olduğu görülmektedir [94].

Ramos ve ark. (2017), buharda, basınç altında, fırında ve suya daldırma ile pişirilmiş kırmızı pancarlarda betasiyanin miktarlarını tespit etmişlerdir. Taze kırmızı pancarın betasiyanin miktarı 316,3 mg/kg, işlem görmüş örneklerin betasiyanin miktarları ise 132,5 - 209,8 mg/kg aralığında bulunmuştur [71].

4.6.2. Betaksantin Miktarları

Tablo 4.8’de verilen pancar cipslerine ait betaksantin miktarları incelendiğinde en yüksek miktarın 68,81 mg/100 ml kuru madde olarak kontrol örneğinde olduğunu ve eklenen baharatların pancar cipslerinin betalain miktarlarında azalmaya sebep olduğu görülmektedir. Ancak bu azalma istatistiksel olarak önemsiz ($p>0,05$) düzeydedir.

Tablo 4.8. Taze kırmızı pancar ve pancar cipslerinin betaksantin miktarları (mg/100 ml kuru madde)

Örnekler	Miktar
T	89,74±7,61
K	68,81±10,79 ^{a*}
KB	52,63±4,90 ^{ba}
KEK	63,66±16,74 ^{ba}
KIS	44,63±7,02 ^b
S	52,63±4,90 ^{ba}

*Farklı küçük harflerle işaret edilmiş sonuçlar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$).

Ramos ve ark. (2017), taze kırmızı pancarı buharda, basınç altında, fırında ve suya daldırma ile pişirmiş ve ardından bu örnekler ile taze kırmızı pancarın betaksantin miktarlarına bakmışlardır. Örneklerin betaksantin miktarlarını sırasıyla 112,3 mg/kg, 678 mg/kg, 119,0 mg/kg, 111,9 mg/kg ve 178,8 mg/kg olarak tespit etmişlerdir [71].

Wruss ve ark. (2015), 7 farklı pancar türünün betaksantin miktarlarına bakmışlar ve örneklerin betaksantin miktarlarının 301 ile 501 mg/L arasında olduğunu tespit etmişlerdir [94].

Er (2011), farklı ön işlem uygulanmış ve farklı sıcaklıklarda kurutulmuş kırmızı pancarları su ve metanolla ekstrakte ederek betaksantin miktarlarını tespit etmiştir. Su ile ekstrakte edilen örneklerin betaksantin içerikleri daha yüksek bulunmuştur. En yüksek sonucu ise 8,579 mg/g kuru ağırlık olarak mikrodalga uygulaması/80°C sıcaklıkta kurutma kombinasyonunda elde etmiştir [12].

4.6.3. Toplam Betalain Miktarları

Üretilen pancar cipslerinin toplam betalain miktarları Tablo 4.9.’da verilmiştir.

Baharat eklenen örneklerin toplam betalain miktarları kontrol grubuna göre daha düşük oranda tespit edilmiştir. Kişniş aromalı pancar cipsi 100,36 mg/100 ml kuru madde ile en az miktarda toplam betalaine sahip örnek olmuştur. Kontrol örneği ile kekik ve kişniş aromalı pancar cipsi arasında istatistiksel olarak önem tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Tablo 4.9. Taze kırmızı pancar ve pancar cipslerinin toplam betalain miktarları (mg/100 ml kuru madde)

Örnekler	Miktar
T	200,33±11,98
K	156,55±30,86 ^{a*}
KB	123,53±5,41 ^{ba}
KEK	147,95±39,19 ^a
KIS	100,36±15,00 ^b
S	118,64±11,67 ^{ba}

*Farklı küçük harflerle işaret edilmiş sonuçlar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$).

4.7. Antioksidan Aktivite

4.7.1. DPPH

Pancar cipslerinin antioksidan aktivitelerinin belirlenmesinde kullanılan yöntemlerden ilki DPPH yöntemidir. Bu yöntem ile elde edilen değerler Tablo 4.10'da verilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde kontrol örneğine ait DPPH değerinin 6,91 mg Trolox/100 g kuru madde olduğu ve baharatlı örneklerin DPPH değerlerinin kontrol örneğinden daha yüksek olduğu görülmektedir. Ancak baharat kullanımının pancar cipslerinin DPPH antioksidan aktivitesi üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli düzeyde olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$).

Tablo 4.10. Taze kırmızı pancar ve pancar cipslerinin DPPH değerleri (mg Trolox/100 g kuru madde)

Örnekler	Miktar
T	22,13±4,25
K	6,91±0,06 ^{a*}
KB	7,12±0,31 ^a
KEK	7,48±0,40 ^a
KIS	6,99±0,10 ^a
S	7,03±0,53 ^a

*Aynı küçük harflerle işaret edilmiş sonuçlar arasında istatistiksel olarak farklılık ($p>0,05$) bulunmamaktadır.

Georgiev ve ark. (2010), taze kırmızı pancar ve taze kırmızı pancarın yeşil yapraklarının antioksidan aktivite değerlerine bakmışlardır. Yapılan analizler neticesinde yaprakların serbest radikal süpürücü yeteneğinin taze kırmızı pancardan 8 kata kadar daha fazla olduğunu ortaya koymuşlardır [18].

Rabeh (2015), kurutulmuş pancar, pancar suyu ve pancar posasında yaptığı DPPH analizi sonucunda örneklerin antioksidan aktivite değerlerini sırasıyla 414 mg AAE/100 g, 780 mg AAE/100 g ve 105 mg AAE/100 g olarak tespit etmiştir [77].

Nistor ve ark. (2017), pancarı hem konveksiyonel yöntemle hem de konveksiyonel yöntemle kombine yöntemlerle (mikrodalga ve zorlanmış taşınım) kurutmuşlar ve örneklerin % DPPH inhibisyonu değerlerini incelemişlerdir. En yüksek % DPPH inhibisyon değerinin 50,57 ile 60°C sıcaklıkta serbest taşınım ile kurutulan örnekte olduğunu saptamışlardır [10].

Ravichandran ve ark. (2013), doğranmış taze kırmızı pancarlara mikrodalgada 450, 900 ve 1800 W ile 10, 20, 30 saniye sürelerde muamele etmişlerdir. Bu işlem sonrasında örneklerin 20. ve 30. saniyelerdeki % DPPH süpürücü aktivitelerinin kontrol örneğine kıyasla daha yüksek olduğu ortaya koyulmuştur [30].

Ramos ve ark. (2017), buharda, basınç altında, fırında ve suya daldırma ile pişirdikleri taze kırmızı pancarlarda % DPPH değerlerini incelemişlerdir. En yüksek sonucu % 61,57 ile buharda pişirilen örnekte elde etmişler ve diğer örnekler arasında önemli bir farklılık tespit etmemişlerdir.

4.7.2. FRAP

Antioksidan aktivite belirlemede kullanılan bir diğer yöntem ise FRAP yöntemi olmuştur. Pancar cipslerine ait FRAP değerleri Tablo 4.11.'de verilmiştir. Pancar cipslerinin FRAP değerleri 70,46-75,30 $\mu\text{mol/g}$ kuru madde aralığında değişmekte olup farklı baharat kullanımının cipslerin FRAP değerleri üzerine istatistiksel olarak önemli düzeyde bir etkisi olmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$).

Tablo 4.11. Taze kırmızı pancar ve pancar cipslerinin FRAP değerleri ($\mu\text{mol/g}$ kuru madde)

Örnekler	Miktar
T	128,80 \pm 37,78
K	70,65 \pm 6,69 ^{a*}
KB	71,11 \pm 8,48 ^a
KEK	70,46 \pm 7,60 ^a
KIS	75,30 \pm 6,15 ^a
S	72,50 \pm 9,96 ^a

*Aynı küçük harflerle işaret edilmiş sonuçlar arasında istatistiksel olarak farklılık ($p>0,05$) bulunmamaktadır.

Olumese ve Oboh (2016), fırınlanmış, haşlanmış pancar ve pancar suyunun FRAP değerlerinin 20,84-33,33 mg/g arasında değiştiğini tespit etmişlerdir [13].

Žitňanová ve ark. (2006), 13 farklı sebzenin antioksidan aktivite değerlerini incelemişlerdir. En yüksek FRAP değerinin brüksel lahanasında olduğunu ve bunu taze kırmızı pancar, kabak, soğan ve sarımsağın takip ettiğini tespit etmişlerdir [37].

4.8. C Vitamini Miktarları

Üretilen pancar cipslerinin C Vitamini miktarları Tablo 4.12.'de verilmiştir. Kontrol örneğinin C Vitamini miktarının 13,19 mg AAE/100 g kuru madde olduğu tespit edilmiştir. Kurutma işlemi pancar cipslerinin C vitamini miktarlarında azalmaya neden olmuştur. Kontrol örneği ile sarımsak aromalı pancar cipsi arasında önemli düzeyde farklılık tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Tablo 4.12. Taze kırmızı pancar ve pancar cipslerinin C Vitamini miktarları (mg AAE/100 g kuru madde)

Örnekler	Miktar
T	47,66 \pm 3,89
K	13,19 \pm 0,95 ^{a*}
KB	11,75 \pm 0,71 ^{ba}
KEK	12,07 \pm 0,48 ^{ba}
KIS	11,73 \pm 1,00 ^{ba}
S	11,64 \pm 0,60 ^b

*Farklı küçük harflerle işaret edilmiş sonuçlar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0,05$) farklılık bulunmaktadır.

Nemzer ve ark. (2011), taze kırmızı pancara sprey kurutma, hava ile kurutma ve dondurarak kurutma yöntemlerini uyguladıktan sonra elde ettikleri ekstraktlarda C Vitamini tayini yapmışlardır. En yüksek C Vitamini miktarını sprey kurutma yöntemi

ile elde ettikleri örnekte 557 mg AAE/100 g olarak tespit ederken, en düşük miktarı ise hava ile kurutma yöntemini uyguladıkları örnekte <0,1 mg AAE/100 g olarak tespit etmişlerdir [31].

Olumese ve Oboh (2016), taze kırmızı pancar suyunun C vitamini miktarını 44,34 mg AAE/g olarak tespit ederken, kaynayan suda haşladıkları taze kırmızı pancarda 30,18 mg AAE/g, fırında kuruttukları taze kırmızı pancarda ise 31,14 mg AAE/g olarak bulmuşlardır [13].

4.9. Renk Değerleri

Üretilen pancar cipslerinin renk değerleri Tablo 4.13'te verilmiştir. Örneklerin L değerlerinin 20,35 ile 20,95 arasında, b değerlerinin ise 1,42 ile 2,01 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Baharat ilavesinin, cipslerin L ve b değerleri üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı sonucuna varılmıştır ($p>0,05$).

En yüksek a değeri kontrol örneğinde (12,35) ölçülürken, en düşük a değeri kekik içeren pancar cipsinde (8,45) ölçülmüştür. Kontrol örneğine kekik, sarımsak tozu ve kişniş eklenmesiyle a değerinde istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Tablo 4.13. Taze kırmızı pancar ve pancar cipslerinin renk değerleri

Örnekler	L	a	b
T	15,77±0,31	8,09±0,66	1,65±0,31
K	20,55±1,02 ^{a**}	12,35±1,95 ^{a*}	1,97±0,25 ^{a**}
KB	20,58±0,33 ^a	10,27±1,43 ^{ba}	2,01±0,17 ^a
KEK	20,35±1,42 ^a	8,45±1,01 ^b	1,42±0,52 ^a
KIS	20,51±1,39 ^a	8,59±1,02 ^b	1,63±0,21 ^a
S	20,95±0,61 ^a	9,05±1,00 ^b	1,50±0,25 ^a

*Aynı sütunda farklı küçük harflerle işaret edilmiş sonuçlar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0,05$) farklılık bulunmaktadır.

**Aynı sütunda aynı küçük harflerle işaret edilmiş sonuçlar arasında istatistiksel olarak farklılık ($p>0,05$) bulunmamaktadır.

Herbach ve ark. (2004), taze kırmızı pancar suyunu 85°C sıcaklıkta ısıtmış ve 1, 3, 5 ve 8. saatlerde L* değerini ölçmüşlerdir. Örneklerin L* değerleri incelendiğinde en yüksek değer 68,3 ile 8. saatte ölçülmüştür [79].

Hamouia (2018), farklı oranlarda tuz içeren (%2,5, %5,0, %7,5) taze kırmızı pancar turşularında L, a ve b değerlerinin sırasıyla 22,98 ile 24,61, 15,35 ile 17,63 ve 4,18 ile 5,22 arasında değiştiğini tespit etmiştir [85].

Er (2011), çeşitli kombinasyonlarla kuruttuğu taze kırmızı pancarların renk değerlerini incelediğinde, kurutma öncesi suda haşlama uyguladığı örneklerin a* değerlerinin ve kurutma öncesi mikrodalga uygulaması ile örneklerin L*, a* ve b* değerlerinin arttığını gözlemlemiştir [12].

4.10. Tekstürel Analiz Değerleri

Üretilen pancar cipslerinde yapılan tekstürel analiz değerleri Tablo 4.14'te verilmiştir. Cipslerin sertlik değerlerine bakıldığında en yüksek sonuç 17,76 N olarak kekik aromalı pancar cipsinde elde edilirken en düşük sonuç 11,25 N ile kırmızıbiber aromalı pancar cipsinde tespit edilmiştir. Sonuçlar arasında ise istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık tespit edilmiştir ($p < 0,05$).

Tablo 4.14. Pancar cipslerinin sertlik değerleri (N)

Örnekler	Sertlik
K	12,54 ^{cb*}
KB	11,25 ^c
KEK	17,61 ^a
KIS	14,72 ^b
S	17,76 ^a

*Farklı küçük harflerle işaret edilmiş sonuçlar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p < 0,05$) farklılık bulunmaktadır.

4.11. Duyusal Değerlendirme

Tablo 4.15'te 4 farklı kriter baz alınarak değerlendirilen taze kırmızı pancar cipslerinin duyusal analiz sonuçları verilmiştir.

Örneklerin renk ve gevreklik değerlendirmeleri incelendiğinde en yüksek puanı her iki kriterde de 4,67 olarak kontrol örneğinin aldığı görülmektedir. Yine aynı kriterlerde kontrol grubuna en yakın örnek ise 4,62 puanla sarımsak tozlu pancar cipsi olmuştur. Renk ve gevreklik değerleri kendi aralarında incelendiğinde istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık bulunmadığı görülmüştür ($p > 0,05$).

Aroma değerlendirme sonuçlarına bakıldığında en yüksek puanı 4,71 olarak sarımsak tozu içeren pancar cipsi almıştır. Buna en yakın puanlar kontrol grubu (4,43) ve kekik içeren (4,43) cipslere aittir. Kontrol grubu ile kekik içeren pancar cipsi arasında istatistiksel olarak önemli fark tespit edilememiştir ($p>0,05$).

Genel beğeni puanları 4,19 ile 4,67 arasında değişmektedir. En yüksek puanı sarımsak tozu içeren pancar cipsi alırken en düşük puanları 4,19 ile kırmızıbiber ve kişniş içeren pancar cipsleri almıştır. Puanlamalara bakıldığında sarımsak tozu içeren cipsi kontrol rneği (4,62) ve kekik içeren pancar cipsi (4,48) takip etmiştir. Kontrol rneği ile sarımsak tozu içeren pancar cipsi ve kırmızıbiber içeren pancar cipsi ile kişniş içeren pancar cipsi arasında istatistiksel olarak önemli farklılık tespit edilememiştir ($p>0,05$).

Tablo 4.15. Taze kırmızı pancar ve pancar cipslerinin duysal değerlendirme sonuçları

Örnekler	Renk	Gevreklik	Aroma	Genel Beğeni
K	4,67±0,30 ^{a**}	4,67±0,10 ^{a**}	4,43±0,14 ^{a*}	4,62±0,16 ^{a*}
KB	4,43±0,43 ^a	4,43±0,08 ^a	4,10±0,22 ^b	4,19±0,22 ^b
KEK	4,52±0,22 ^a	4,52±0,41 ^a	4,43±0,25 ^a	4,48±0,51 ^{ba}
KIS	4,33±0,22 ^a	4,33±0,14 ^a	4,05±0,08 ^b	4,19±0,08 ^b
S	4,62±0,22 ^a	4,62±0,16 ^a	4,71±0,25 ^b	4,67±0,08 ^a

*Aynı sütunda farklı küçük harflerle işaret edilmiş sonuçlar arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde ($p<0,05$) farklılık bulunmaktadır.

**Aynı sütunda aynı küçük harflerle işaret edilmiş sonuçlar arasında istatistiksel olarak farklılık ($p>0,05$) bulunmamaktadır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Taze kırmızı pancar çeşitli formlarda tüketimi oldukça yaygın olan, besin değeri yüksek bir gıdadır. Bu çalışmada taze kırmızı pancar baharatlarla aromalandırılmış ve bu baharatların taze kırmızı pancarın fiziksel, kimyasal, duyuşsal ve tekstürel kaliteleri üzerine etkisi araştırılmıştır.

Uygulanan kurutma yöntemi sonrasında örneklerin nem içerikleri %3,33- %3,79 aralığına düşmüştür. Baharatların eklenmesi ile örneklerin nem değerlerinde kontrol örneğine göre artış olmuştur, örneklerin kül değerleri ise %5,58 ile %6,32 arasında tespit edilmiştir.

Baharatlarla harmanlanarak elde edilen pancar cipslerinin toplam fenolik madde miktarındaki artış ($p<0,01$) ile toplam şeker miktarındaki azalışın ($p<0,01$) önemli düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Örneklerin antioksidan aktivite değerlerine bakıldığında DPPH değerlerinin 6,91 mg Trolox/100 g kuru madde ile 7,48 mg Trolox/100 g kuru madde arasında, FRAP değerlerinin ise 70,46 $\mu\text{mol/g}$ kuru madde ile 75,30 $\mu\text{mol/g}$ kuru madde arasında değiştiği ortaya koyulmuştur.

Pancar cipslerinin betasiyanin miktarları 55,74-87,74 mg/100 ml kuru madde, betaksantin miktarının 44,63-68,81 mg/100 ml kuru madde arasında tespit edilmiştir.

Duyuşsal analiz sonuçlarına göre üretilen baharatlı pancar cipslerinin tüketilebilirliğinin yüksek olduğu görülmüştür. Özellikle sarımsak aromalı pancar cipsi, kontrol örneğine göre daha yüksek genel beğeni puanı almıştır.

Yapılan araştırmalar sonucunda piyasada herhangi bir ön işlem uygulanmadan, baharatlarla aromalandırılarak kurutulmuş bir ürünün bulunmadığı tespit edilmiştir. Bu sebeple sonuçların kıyaslanmasında çok kısıtlı veri bulunmaktadır. Bu çerçevede elde edilen sonuçların ileride yapılacak olan çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

Yaygın olarak tüketilen taze kırmızı pancarın hiçbir ön işlem uygulamadan, zeytinyağı ve tuz ile harmanlanarak tamamen konvensiyonel kurutma yöntemi ile cips formunda üretilmesi ve ülkemizde sevilerek tüketilen baharatlar ile

aromalandırılması pazara yeni bir ürün kazandırılması açısından önem arz etmektedir.



KAYNAKLAR

1. Green, H., Siwajek, P., Roulin, A. Use of nutrient profiling to identify healthy versus unhealthy snack foods and whether they can be part of a healthy menu plan. *Journal of Nutrition and Intermediary Metabolism*. 2017, 9, 1–5. DOI: 10.1016/j.jnim.2017.07.001.
2. Larson, N., Miller, J.M., Eisenberg, M.E., Watts, A.W., Story, M., Neumark-Sztainer, D. Multicontextual correlates of energy-dense, nutrient-poor snack food consumption by adolescents. *Appetite*. 2017, 112, 23–34. DOI: 10.1016/j.appet.2017.01.008.
3. Barauskaite, D., Gineikiene, J., Fennis, B.M., Auruskeviciene, V., Yamaguchi, M., Kondo, N. Eating healthy to impress: How conspicuous consumption, perceived self-control motivation, and descriptive normative influence determine functional food choices. *Appetite*. 2018, 131(August), 59–67. DOI: 10.1016/j.appet.2018.08.015.
4. Pappalardo, G., Lusk, J.L. The role of beliefs in purchasing process of functional foods. *Food Quality and Preference*. 2016, 53, 151–158. DOI: 10.1016/j.foodqual.2016.06.009.
5. Szakály, Z., Kovács, S., Pető, K., Huszka, P., Kiss, M. A modified model of the willingness to pay for functional foods. *Appetite*. 2019, 138(March), 94–101. DOI: 10.1016/j.appet.2019.03.020.
6. Küster-Boluda, I., Vidal-Capilla, I. La actitud del consumidor en la elección de alimentos funcionales. *Spanish Journal of Marketing - ESIC*. 2017, 21, 65–79. DOI: 10.1016/j.sjme.2017.05.002.
7. Khan, R.S., Grigor, J., Winger, R., Win, A. Functional food product development - Opportunities and challenges for food manufacturers. *Trends in Food Science and Technology*. 2013, 30(1), 27–37. DOI: 10.1016/j.tifs.2012.11.004.
8. Huang, L., Bai, L., Zhang, X., Gong, S. Re-understanding the antecedents of functional foods purchase: Mediating effect of purchase attitude and moderating effect of food neophobia. *Food Quality and Preference*. 2019, 73(October 2018), 266–275. DOI: 10.1016/j.foodqual.2018.11.001.
9. Düker, G.O. Kırmızı pancar ve turşularında ph değişimleri, antioksidan ve sitotoksik aktiviteleri ile fenolik bileşenlerinin incelenmesi. Anadolu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 2017, 71 s. (Yüksek Lisans Tezi).
10. Nistor, O.V., Seremet (Ceclu), L., Andronoiu, D.G., Rudi, L., Botez, E. Influence of different drying methods on the physicochemical properties of red beetroot (*Beta vulgaris* L. var. *Cylindra*). *Food Chemistry*. 2017, 236, 59–67. DOI: 10.1016/j.foodchem.2017.04.129.
11. TÜİK. Türkiye İstatistik Kurumu. www.tuik.gov.tr., Erişim Tarihi: 17.05.2019.

12. Er, T. Kırmızı pancarın bazı fiziksel ve fitokimyasal özellikleri üzerine farklı kurutma sıcaklıklarının etkisi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Konya, 2011, 65 s. (Yüksek Lisans Tezi).
13. Olumese, F.E., Oboh, H.A. Antioxidant and antioxidant capacity of raw and processed nigerian beetroot (*Beta vulgaris*). *Nigerian Journal of Basic and Applied Sciences*. 2017, 24(1), 35. DOI: 10.4314/njbas.v24i1.6.
14. USDA. United States Department of Agriculture. NdbNalUsdaGov., Erişim Tarihi: 17.05.2019. <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/11080>.
15. Singh, B., Hathan, B.S. Chemical composition, functional properties and processing of Beetroot —a review. *International Journal of Scientific & Engineering Research*. 2014, 5(1), 679–684. DOI: 10.1007/s13197-011-0310-7.
16. Saldamlı, İ. Gıda Kimyası. 6th ed. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları; 2017.
17. Koubaier, H.B.H., Snoussi, A., Essaidi, I., Chaabouni, M.M., Thonart, P., Bouzouita, N. Betalain and phenolic compositions, antioxidant activity of Tunisian red beet (*Beta vulgaris* L. *conditiva*) roots and stems extracts. *International Journal of Food Properties*. 2014, 17(9), 1934–1945. DOI: 10.1080/10942912.2013.772196.
18. Georgiev, V.G., Weber, J., Kneschke, E.M., Denev, P.N., Bley, T., Pavlov, A.I. Antioxidant activity and phenolic content of betalain extracts from intact plants and hairy root cultures of the red beetroot *Beta vulgaris* cv. Detroit Dark Red. *Plant Foods for Human Nutrition*. 2010, 65(2), 105–111. DOI: 10.1007/s11130-010-0156-6.
19. Castrejón, A.D.R., Eichholz, I., Rohn, S., Kroh, L.W., Huyskens-Keil, S. Phenolic profile and antioxidant activity of highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) during fruit maturation and ripening. *Food Chemistry*. 2008, 109(3), 564–572. DOI: 10.1016/j.foodchem.2008.01.007.
20. Miran, Ş.S. Kırmızı şarap üretiminde bölge (terroir) farklılığının fenolik bileşim üzerine etkisi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara, 2018. DOI: 10.1590/s1809-98232013000400007.
21. Bravo, L. Polyphenols: chemistry, dietary sources, metabolism, and nutritional significance. *Nutrition Reviews*. 1998, 56(11), 317–333.
22. Tuncel, N.B. Kaz dağları'ndan toplanan bazı bitkilerin fenolik asit kompozisyonlarının yüksek performanslı sıvı kromatografisi ile belirlenmesi 2010, 8(3), 18–23.
23. Kılıç, S. Siyah üzüm suyunda biyoaktif bileşikler ve antioksidan aktivitenin proses ve depolamada değişimi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara, 2013, 68 s. (Yüksek Lisans Tezi) DOI: 10.1016/j.copsyc.2014.12.004.
24. Manach, C., Scalbert, A., Morand, C., Rémésy, C., Jiménez, L. Polyphenols:

- food sources and bioavailability. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2004, 79(5), 727–747.
25. Price, S.F., Breen, P.J., Valladao, M., Watson, B.T. Cluster sun exposure and quercetin in pinot noir grapes and wine. *American Journal of Enology and Viticulture*. 1995, 46(2), 187–194.
 26. Gürsul, I. Vurgulu elektrik alan uygulamalarının domates hücre kültüründeki biyoaktif bileşenler üzerine etkisi. Tunceli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Tunceli, 2012, 118 s. (Yüksek Lisans Tezi)
 27. Cemeroglu, B., Yemenicioğlu, A., Özkan, M. Meyve ve Sebzelerin Bileşimi Soğukta Depolanmaları. Ankara: Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları; 2001.
 28. Ignat, I., Volf, I., Popa, V.I. A critical review of methods for characterisation of polyphenolic compounds in fruits and vegetables. *Food Chemistry*. 2011, 126(4), 1821–1835. DOI: 10.1016/j.foodchem.2010.12.026.
 29. Sümen, M.A. Ahududu (*rubus ıdaeus l.*) pulpunun farklı sıcaklıklarda ısıtılması sırasında biyoaktif bileşikler, antioksidan ve antimikrobiyel aktivitelerdeki değişimler. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Bolu, 2011.
 30. Ravichandran, K., Saw, N.M.M.T., Mohdaly, A.A.A., Gabr, A.M.M., Kastell, A., Riedel, H., *et al.* Impact of processing of red beet on betalain content and antioxidant activity. *Food Research International*. 2013, 50(2), 670–675. DOI: 10.1016/j.foodres.2011.07.002.
 31. Nemzer, B., Pietrkowski, Z., Spórna, A., Stalica, P., Thresher, W., Michałowski, T., *et al.* Betalainic and nutritional profiles of pigment-enriched red beet root (*Beta vulgaris L.*) dried extracts. *Food Chemistry*. 2011, 127(1), 42–53. DOI: 10.1016/j.foodchem.2010.12.081.
 32. Roy, K., Gullapalli, S., Chaudhuri, U.R., Chakraborty, R. The use of a natural colorant based on betalain in the manufacture of sweet products in India. *International Journal of Food Science and Technology*. 2004, 39(10), 1087–1091. DOI: 10.1111/j.1365-2621.2004.00879.x.
 33. Azeredo, H.M.C. Betalains: properties, sources, applications, and stability - a review. *International Journal of Food Science and Technology*. 2009, 44(12), 2365–2376. DOI: 10.1111/j.1365-2621.2007.01668.x.
 34. Zou, D.M., Brewer, M., Garcia, F., Feugang, J.M., Wang, J., Zang, R., *et al.* Cactus pear: A natural product in cancer chemoprevention. *Nutrition Journal*. 2005, 4, 1–12. DOI: 10.1186/1475-2891-4-25.
 35. Gengatharan, A., Dykes, G.A., Choo, W.S. Betalains: Natural plant pigments with potential application in functional foods. *Lwt*. 2015, 64(2), 645–649. DOI: 10.1016/j.lwt.2015.06.052.
 36. Gliszczyńska-Świgło, A., Szymusiak, H., Malinowska, P. Betanin, the main pigment of red beet: Molecular origin of its exceptionally high free radical-scavenging activity. *Food Additives and Contaminants*. 2006, 23(11), 1079–

1087. DOI: 10.1080/02652030600986032.

37. Žitňanová, I., Ranostajová, S., Sobotová, H., Demelová, D., Pecháň, I., Ďuračková, Z. Antioxidative activity of selected fruits and vegetables. *Biologia*. 2006, 61(3). DOI: 10.2478/s11756-006-0051-7.
38. Mikołajczyk-Bator, K., Błaszczuk, A., Czyżniejewski, M., Kachlicki, P. Characterisation and identification of triterpene saponins in the roots of red beets (*Beta vulgaris* L.) using two HPLC-MS systems. *Food Chemistry*. 2016, 192, 979–990. DOI: 10.1016/j.foodchem.2015.07.111.
39. Singh, B., Singh, J.P., Singh, N., Kaur, A. Saponins in pulses and their health promoting activities: A review. *Food Chemistry*. 2017, 233, 540–549. DOI: 10.1016/j.foodchem.2017.04.161.
40. Cheok, C.Y., Salman, H.A.K., Sulaiman, R. Extraction and quantification of saponins: A review. *Food Research International*. 2014, 59, 16–40. DOI: 10.1016/j.foodres.2014.01.057.
41. Yaşar, E. Yöresel hamsi kaygana'nın üretimi ve üretiminde kullanılan kurutulmuş ot ve baharatların raf ömrü üzerine etkisi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı, İzmir, 2011, 54 s. (Yüksek Lisans Tezi).
42. Esra Doğu Baykut. Ultraviyole ve ozon uygulamalarının baharatların dekontaminasyonu ve kalitesi üzerine etkileri. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul, 2016, 126 s. (Doktora Tezi)
43. Arslan, R. Türkiye'de üretilen bazı organik baharat ve bitkisel çayların aflatoksin b1 düzeyleri ve mikrobiyolojik kalitesinin araştırılması yüksek. Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Manisa, 2013, 126 s. (Yüksek Lisans Tezi). DOI: 10.1016/j.copsyc.2014.12.004.
44. Göncü, B. Bazı baharat çeşitlerinin dilimlenebilir eritme peyniri üretiminde kullanım olanaklarının araştırılması. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Şanlıurfa, 2018, 149 s. (Doktora Tezi).
45. Abbas, S.M.N., Halkman, K. Baharat mikroflorası üzerine ışınlamanın etkisi. *Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi*. 2003, 01(03), 43–65.
46. Ulus, S. Piyasada satışa sunulan baharatların ağır metal, aflatoksin, pestisit, mikrobiyolojik ve kimyasal kirlilik yönünden değerlendirilmesi ve kullanılma alışkanlıkları. Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Ankara, 2011, 114 s. (Tıpta Uzmanlık Tezi).
47. Hachiya, S., Kawabata, F., Ohnuki, K., Inoue, N., Yoneda, H., Yazawa, S., *et al.* Effects of ch-19 sweet, a non-pungent cultivar of red pepper, on sympathetic nervous activity, body temperature, heart rate, and blood pressure in humans. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*. 2007, 71(3), 671–676. DOI: 10.1271/bbb.60359.

48. Tokaloğlu, Ş., Dokan, F.K., Köprü, S. ICP-MS multi-element analysis for determining the origin by multivariate analysis of red pepper flakes from three different regions of Turkey. *Lwt.* 2019, 103(January), 301–307. DOI: 10.1016/j.lwt.2019.01.015.
49. Kaiser, A., Kammerer, D.R., Carle, R. Impact of blanching on polyphenol stability and antioxidant capacity of innovative coriander (*Coriandrum sativum* L.) pastes. *Food Chemistry.* 2013, 140(1–2), 332–339. DOI: 10.1016/j.foodchem.2013.02.077.
50. Zhang, C.R., Dissanayake, A.A., Kevseroğlu, K., Nair, M.G. Evaluation of coriander spice as a functional food by using in vitro bioassays. *Food Chemistry.* 2015, 167, 24–29. DOI: 10.1016/j.foodchem.2014.06.120.
51. El-Zaiddi, H., Calín-Sánchez, Á., Nowicka, P., Martínez-Tomé, J., Noguera-Artiaga, L., Burló, F., *et al.* Preharvest treatments with malic, oxalic, and acetylsalicylic acids affect the phenolic composition and antioxidant capacity of coriander, dill and parsley. *Food Chemistry.* 2017, 226, 179–186. DOI: 10.1016/j.foodchem.2017.01.067.
52. Karadağoğlu, Ö., Şahin, T., Ölmez, M., Ahsan, U., Özsoy, B., Önk, K. Fatty acid composition of liver and breast meat of quails fed diets containing black cumin (*Nigella sativa* L.) and/or coriander (*Coriandrum sativum* L.) seeds as unsaturated fatty acid sources. *Livestock Science.* 2019, 223(January), 164–171. DOI: 10.1016/j.livsci.2019.03.015.
53. Kohiyama, C.Y., Yamamoto Ribeiro, M.M., Mossini, S.A.G., Bando, E., Bomfim, N.D.S., Nerilo, S.B., *et al.* Antifungal properties and inhibitory effects upon aflatoxin production of *Thymus vulgaris* L. by *Aspergillus flavus* Link. *Food Chemistry.* 2015, 173, 1006–1010. DOI: 10.1016/j.foodchem.2014.10.135.
54. Cerda, A., Martínez, M.E., Soto, C., Poirrier, P., Perez-Correa, J.R., Vergara-Salinas, J.R., *et al.* The enhancement of antioxidant compounds extracted from *Thymus vulgaris* using enzymes and the effect of extracting solvent. *Food Chemistry.* 2013, 139(1–4), 138–143. DOI: 10.1016/j.foodchem.2012.12.044.
55. Golmakani, M.T., Rezaei, K. Comparison of microwave-assisted hydrodistillation with the traditional hydrodistillation method in the extraction of essential oils from *Thymus vulgaris* L. *Food Chemistry.* 2008, 109(4), 925–930. DOI: 10.1016/j.foodchem.2007.12.084.
56. Ökmen, G., Arslan, A., Vurkun, M. Farklı Baharatların Antimikrobiyal ve Antioksidan Aktiviteleri. *Elektronik Mikrobiyoloji Dergisi.* 2018, 15(1), 16–28.
57. Wang, J., Fang, X.M., Mujumdar, A.S., Qian, J.Y., Zhang, Q., Yang, X.H., *et al.* Effect of high-humidity hot air impingement blanching (HHAIB) on drying and quality of red pepper (*Capsicum annuum* L.). *Food Chemistry.* 2017, 220, 145–152. DOI: 10.1016/j.foodchem.2016.09.200.
58. Kim, J.E., Lee, D.U., Min, S.C. Microbial decontamination of red pepper powder by cold plasma. *Food Microbiology.* 2014, 38, 128–136. DOI:

10.1016/j.fm.2013.08.019.

59. Jung, K., Song, B.S., Kim, M.J., Moon, B.G., Go, S.M., Kim, J.K., *et al.* Effect of X-ray, gamma ray, and electron beam irradiation on the hygienic and physicochemical qualities of red pepper powder. *LWT - Food Science and Technology*. 2015, 63(2), 846–851. DOI: 10.1016/j.lwt.2015.04.030.
60. Chouaibi, M., Rezig, L., Hamdi, S., Ferrari, G. Chemical characteristics and compositions of red pepper seed oils extracted by different methods. *Industrial Crops and Products*. 2019, 128(July 2018), 363–370. DOI: 10.1016/j.indcrop.2018.11.030.
61. Tocmo, R., Wu, Y., Liang, D., Fogliano, V., Huang, D. Boiling enriches the linear polysulfides and the hydrogen sulfide-releasing activity of garlic. *Food Chemistry*. 2017, 221, 1867–1873. DOI: 10.1016/j.foodchem.2016.10.076.
62. Locatelli, D.A., Nazareno, M.A., Fusari, C.M., Camargo, A.B. Cooked garlic and antioxidant activity: Correlation with organosulfur compound composition. *Food Chemistry*. 2017, 220, 219–224. DOI: 10.1016/j.foodchem.2016.10.001.
63. Feng, Y., Wu, B., Yu, X., Yagoub, A.E.G.A., Sarpong, F., Zhou, C. Effect of catalytic infrared dry-blanching on the processing and quality characteristics of garlic slices. *Food Chemistry*. 2018, 266(February), 309–316. DOI: 10.1016/j.foodchem.2018.06.012.
64. Özyaydın, A.G. Farklı kurutma koşullarının bazı önemli armut çeşitlerinin aroma, fenolik madde ve diğer kalite bileşenleri üzerine etkilerinin araştırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Isparta, 2013, 181 s. (Doktora Tezi).
65. Kaleta, A., Górnicki, K. Some remarks on evaluation of drying models of red beet particles. *Energy Conversion and Management*. 2010, 51(12), 2967–2978. DOI: 10.1016/j.enconman.2010.06.040.
66. Filiz, B.E. Elma cipsinin bazı kalite ve antioksidan özelliklerine kurutma, ambalajlama ve depolamanın etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Isparta, 2015, 157 s. (Doktora Tezi).
67. Urun, G.B. Organik Patlıcan ve Kabağın Farklı Kurutma Şartlarında Kuruma Karakteristiklerinin ve Raf Ömrünün Belirlenmesi. Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Manisa, 2015, 210 s. (Doktora Tezi).
68. Vasconcellos, J., Conte-Junior, C., Silva, D., Pierucci, A.P., Paschoalin, V., Alvares, T.S. Comparison of total antioxidant potential, and total phenolic, nitrate, sugar, and organic acid contents in beetroot juice, chips, powder, and cooked beetroot. *Food Science and Biotechnology*. 2016, 25(1), 79–84. DOI: 10.1007/s10068-016-0011-0.
69. Ogbonmwan, I., Siervo, M., Lara, J., Mathers, J.C. Effect of inorganic nitrate and beetroot juice supplementation on blood pressure: a systematic review.

- Proceedings of the Nutrition Society. 2012, 71(OCE2), 1–2. DOI: 10.1017/s0029665112000900.
70. Gasztonyi, M.N., Daood, H., Hájos, M.T., Biacs, P. Comparison of red beet (*Beta vulgaris* var *conditiva*) varieties on the basis of their pigment components. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2001, 81(9), 932–933. DOI: 10.1002/jsfa.899.
 71. Ramos, J.A., Furlaneto, K.A., De Mendonça, V.Z., De Carvalho Mariano-Nasser, F.A., Lundgren, G.A., Fujita, E., *et al.* Influence of cooking methods on bioactive compounds in beetroot. *Semina: Ciências Agrárias*. 2017, 38(3), 1295–1302. DOI: 10.5433/1679-0359.2017v38n3p1295.
 72. Raikos, V., McDonagh, A., Ranawana, V., Duthie, G. Processed beetroot (*Beta vulgaris* L.) as a natural antioxidant in mayonnaise: Effects on physical stability, texture and sensory attributes. *Food Science and Human Wellness*. 2016, 5(4), 191–198. DOI: 10.1016/j.fshw.2016.10.002.
 73. Clifford, T., Howatson, G., West, D.J., Stevenson, E.J. The potential benefits of red beetroot supplementation in health and disease. *Nutrients*. 2015, 7(4), 2801–2822. DOI: 10.3390/nu7042801.
 74. Guldiken, B., Toydemir, G., Nur Memis, K., Okur, S., Boyacioglu, D., Capanoglu, E. Home-processed red beetroot (*Beta vulgaris* L.) products: Changes in antioxidant properties and bioaccessibility. *International Journal of Molecular Sciences*. 2016, 17(6). DOI: 10.3390/ijms17060858.
 75. Kujala, T.S., Loponen, J.M., Klika, K.D., Pihlaja, K. Phenolics and betacyanins in red beetroot (*Beta vulgaris*) root: Distribution and effect of cold storage on the content of total phenolics and three individual compounds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2000, 48(11), 5338–5342. DOI: 10.1021/jf000523q.
 76. Porto, M., Okina, V., Pimentel, T., Prudencio, S. Physicochemical Stability, Antioxidant Activity, and Acceptance of Beet and Orange Mixed Juice During Refrigerated Storage. *Beverages*. 2017, 3(4), 36. DOI: 10.3390/beverages3030036.
 77. Rabeh, N.M. Effect of red beetroot (*Beta vulgaris* L.) And its fresh juice against carbon tetrachloride induced hepatotoxicity in rats. *World Applied Sciences Journal*. 2015, 33(6), 931–938. DOI: 10.5829/idosi.wasj.2015.33.06.260.
 78. Wroblewska, M., Juskiewicz, J., Wiczkowski, W. Physiological properties of beetroot crisps applied in standard and dyslipidaemic diets of rats. *Lipids in Health and Disease*. 2011, 10(1), 178. DOI: 10.1186/1476-511X-10-178.
 79. Stintzing, F.C., Herbach, M.K., Carle, R. Impact of Thermal Treatment on Color and Pigment Pattern of Red Beet (*Beta vulgaris* L.) Preparations. *Jornal of Food Science*. 2004, 69(6), 491–499.
 80. Cardoso-Ugarte, G.A., Sosa-Morales, M.E., Ballard, T., Liceaga, A., San Martín-González, M.F. Microwave-assisted extraction of betalains from red beet (*Beta vulgaris*). *LWT - Food Science and Technology*. 2014, 59(1), 276–

282. DOI: 10.1016/j.lwt.2014.05.025.

81. Hobbs, D.A., Kaffa, N., George, T.W., Methven, L., Lovegrove, J.A. Blood pressure-lowering effects of beetroot juice and novel beetroot-enriched bread products in normotensive male subjects. *British Journal of Nutrition*. 2012, 108(11), 2066–2074. DOI: 10.1017/s0007114512000190.
82. Sasa, S., Franc, B., Matjaz, T., Ana, S., Crtomir, R., Martina, B. Nutritional value and economic feasibility of red beetroot (*Beta vulgaris* L. ssp. *vulgaris* Rote Kugel) from different production systems. *African Journal of Agricultural Research*. 2015, 7(42), 5653–5660. DOI: 10.5897/ajar12.1519.
83. Aksu, M.İ., Şat, İ.G., Erdemir, E., Turan, E. Kırmızı pancar (*beta vulgaris* ssp. *Vulgaris* var. *Conditiva*) liyofilize su ekstraktlarının bazı kalite özellikleri. Pamukkale Gıda Sempozyumu III- “Kurutulmuş ve Yarı Kurutulmuş Gıdalar,” Denizli: 2015.
84. Talih, M., Çalışkan, G., Dirim, S.N. Farklı Mikrodalga Güçlerinin ve Ürün Kalınlıklarının Kırmızı Pancarın Kuruma Süresi ve Toz Ürün Özellikleri Üzerine Etkisi. Türkiye 12. Gıda Kongresi, Edirne: 2016.
85. Hamouia, R. Kırmızı pancar (*beta vulgaris* l.) Turşusu üretimi süresince renk ve antioksidan özelliklerdeki değişim. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Samsun, 2018. DOI: 10.1590/s1809-98232013000400007.
86. Janiszewska, E. Microencapsulated beetroot juice as a potential source of betalain. *Powder Technology*. 2014, 264, 190–196. DOI: 10.1016/j.powtec.2014.05.032.
87. Cemeroglu, B.S. Gıda Analizleri. Ankara: Bizim Grup Basımevi; 2013.
88. Çelik, K. Üzüm posası katkılı muffinlerin bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Manisa, 2018, 123 s. (Yüksek Lisans Tezi.)
89. Berkel Kaşıkçı, M. Salamuraya işlenen bazı sebzelerde bulunan fenolik bileşiklerin biyoerişilebilirliğinin belirlenmesi. Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Manisa, 2018, 140 s. (Doktora Tezi).
90. Bhaduri, S. A comprehensive study on physical properties of two gluten-free flour fortified muffins. *Journal of Food Processing & Technology*. 2013, 04(08), 4–7. DOI: 10.4172/2157-7110.1000251.
91. Onoğur, T.A., Elmacı, Y. Gıdalarda Duyusal Değerlendirme. 2nd ed. İzmir: Sidas Medya Ltd. Şti.; 2011.
92. SAS. Statistical Analysis Programme 2001.
93. Anonymous. Fruit and vegetable processing. <http://www.fao.org>. Erişim Tarihi : 24.07.2019
94. Wruss, J., Waldenberger, G., Huemer, S., Uygun, P., Lanzerstorfer, P., Müller,

U., *et al.* Compositional characteristics of commercial beetroot products and beetroot juice prepared from seven beetroot varieties grown in Upper Austria. *Journal of Food Composition and Analysis*. 2015, 42(3), 46–55. DOI: 10.1016/j.jfca.2015.03.005.



EKLER

EK A. Duyusal Değerlendirme Formu

DUYUSAL DEĞERLENDİRME FORMU

Panelist Ad Soyad:

Tarih:

Ürün: Kırmızı Pancar Cipsi

Açıklama: Size verilen örnekleri aşağıda verilmiş olan kalite kriterleri açısından ayrı ayrı 5 puan üzerinden değerlendiriniz.

1. RENK

Hiç Beğenmedim Az Beğendim Orta Derecede Beğendim Beğendim Çok Beğendim

1 2 3 4 5

2. GEVREKLİK

Arzu Edilmeyen Gevreklik Arzu Edilir Gevreklik

Çok Sert/Yumuşak Sert/Yumuşak Orta Sert/Yumuşak Hafif Sert/Yumuşak Ktır

1 2 3 4 5

3. AROMA

Çok Kötü Kötü Ne İyi Ne Kötü İyi Çok İyi

1 2 3 4 5

4. GENEL BEĞENİ

Çok Kötü Kötü Ne İyi Ne Kötü İyi Çok İyi

1 2 3 4 5

	514	730	486	927	851
Renk					
Gevreklik					
Aroma					
Genel Beğeni					

EK B. İstatistiksel Analiz Verileri

Veri D.1. Nem Değerleri SAS Varyans Analizi Sonuçları

Veri D.2. Su Aktivitesi Değerleri SAS Varyans Analizi Sonuçları

Veri D.3. Kül Değerleri SAS Varyans Analizi Sonuçları

Veri D.4. Toplam Fenolik Madde Miktarı SAS Varyans Analizi Sonuçları

Veri D.5. Toplam Şeker Değerleri SAS Varyans Analizi Sonuçları

Veri D.6. Toplam Flavonoid Madde Miktarı SAS Varyans Analizi Sonuçları

Veri D.7. Toplam Betalain Miktarı SAS Varyans Analizi Sonuçları

Veri D.8. Toplam Antioksidan Aktivite Kapasiteleri SAS Varyans Analizi Sonuçları

Veri D.9. C Vitamini Miktarı SAS Varyans Analizi Sonuçları

Veri D.10. Renk Değerleri SAS Varyans Analizi Sonuçları

Veri D.11. Tekstürel Analiz Değerleri SAS Varyans Analizi Sonuçları

Veri D.12. Duyusal Değerlendirme SAS Varyans Analizi Sonuçları

Veri D.1. Nem Değerleri SAS Varyans Analizi Sonuçları

The GLM Procedure

Dependent Variable: NEM

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	0.34366667	0.08591667	1.36	0.3144
Error	10	0.63126667	0.06312667		
Corrected Total	14	0.97493333			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	NEM Mean
0.352503	7.024703	0.251250	3.576667

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
baharat	4	0.34366667	0.08591667	1.36	0.3144

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
baharat	4	0.34366667	0.08591667	1.36	0.3144

The GLM Procedure

Duncan's Multiple Range Test for NEM

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	0.063127

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	.4571	.4777	.4898	.4975

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	baharat
A	3.7900	3	S
A	3.6467	3	KIS
A	3.5833	3	KEK
A	3.5367	3	KB
A	3.3267	3	K

Veri D.2. Su Aktivitesi Değerleri SAS Varyans Analizi Sonuçları

The GLM Procedure

Dependent Variable: AW

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	0.00062440	0.00015610	0.11	0.9766
Error	10	0.01431733	0.00143173		
Corrected Total	14	0.01494173			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	AW Mean
0.041789	11.27929	0.037838	0.335467

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
baharat	4	0.00062440	0.00015610	0.11	0.9766

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
baharat	4	0.00062440	0.00015610	0.11	0.9766

The GLM Procedure

Duncan's Multiple Range Test for AW

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	0.001432

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	.06884	.07193	.07376	.07492

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	baharat
A	0.34800	3	KIS
A	0.33500	3	S
A	0.33267	3	KB
A	0.33100	3	K
A	0.33067	3	KEK

Veri D.3. Kül Değerleri SAS Varyans Analizi Sonuçları

The GLM Procedure

Dependent Variable: KUL

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	0.89546667	0.22386667	0.97	0.4631
Error	10	2.29613333	0.22961333		
Corrected Total	14	3.19160000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	KUL Mean
0.280570	8.177131	0.479180	5.860000

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
baharat	4	0.89546667	0.22386667	0.97	0.4631

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
baharat	4	0.89546667	0.22386667	0.97	0.4631

The GLM Procedure

Duncan's Multiple Range Test for KUL

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	0.229613

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	.8718	.9110	.9341	.9488

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	baharat
A	6.3200	3	K
A	5.8133	3	KIS
A	5.8000	3	KEK
A	5.7800	3	KB
A	5.5867	3	S

Veri D.4. Toplam Fenolik Madde Miktarı SAS Varyans Analizi Sonuçları

The GLM Procedure

Dependent Variable: TF

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	14104.98276	3526.24569	20.06	<.0001
Error	10	1757.46853	175.74685		
Corrected Total	14	15862.45129			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	TF Mean
0.889206	2.555889	13.25695	518.6827

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
baharat	4	14104.98276	3526.24569	20.06	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
baharat	4	14104.98276	3526.24569	20.06	<.0001

The GLM Procedure

Duncan's Multiple Range Test for TF

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	175.7469

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	24.12	25.20	25.84	26.25

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	baharat
A	559.32	3	KEK
B	533.77	3	KB
B	529.85	3	S
C	500.44	3	K
D	470.05	3	KIS

Veri D.5. Toplam Şeker Değerleri SAS Varyans Analizi Sonuçları

The GLM Procedure

Dependent Variable: S

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	48.21890667	12.05472667	9.91	0.0017
Error	10	12.16193333	1.21619333		
Corrected Total	14	60.38084000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	S Mean
0.798580	5.592918	1.102812	19.71800

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
baharat	4	48.21890667	12.05472667	9.91	0.0017

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
baharat	4	48.21890667	12.05472667	9.91	0.0017

The GLM Procedure

Duncan's Multiple Range Test for S

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	1.216193

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	2.006	2.097	2.150	2.184

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	baharat
A	21.7867	3	KB
A			
B	21.3533	3	K
B			
B	19.6800	3	KEK
C			
C	18.9800	3	KIS
D	16.7900	3	S

Veri D.6. Toplam Flavonoid Madde Miktarı SAS Varyans Analizi Sonuçları

The GLM Procedure

Dependent Variable: TFLA

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	1123.987907	280.996977	2.21	0.1410
Error	10	1271.781533	127.178153		
Corrected Total	14	2395.769440			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	TFLA Mean
0.469155	12.77768	11.27733	88.25800

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
baharat	4	1123.987907	280.996977	2.21	0.1410

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
baharat	4	1123.987907	280.996977	2.21	0.1410

The GLM Procedure

Duncan's Multiple Range Test for TFLA

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	127.1782

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	20.52	21.44	21.98	22.33

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	baharat
A	102.163	3	KEK
B	92.460	3	S
B	88.230	3	KB
B	79.547	3	K
B	78.890	3	KIS

Veri D.7. Toplam Betalain Miktarı SAS Varyans Analizi Sonuçları

The GLM Procedure

Dependent Variable: TBT

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	6222.51540	1555.62885	2.70	0.0922
Error	10	5756.43193	575.64319		
Corrected Total	14	11978.94733			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	TBT Mean
0.519454	18.54044	23.99257	129.4067

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
baharat	4	6222.515400	1555.628850	2.70	0.0922

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
baharat	4	6222.515400	1555.628850	2.70	0.0922

The GLM Procedure

Duncan's Multiple Range Test for TBT

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	575.6432

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	43.65	45.61	46.77	47.51

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	baharat
A	156.55	3	K
A	147.95	3	KEK
B	123.53	3	KB
B	118.64	3	S
B	100.36	3	KIS

The GLM Procedure

Dependent Variable: BSN

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	2107.913107	526.978277	2.55	0.1048
Error	10	2066.695333	206.669533		
Corrected Total	14	4174.608440			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	BSN Mean
0.504937	19.77932	14.37601	72.68200

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
baharat	4	2107.913107	526.978277	2.55	0.1048

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
baharat	4	2107.913107	526.978277	2.55	0.1048

The GLM Procedure

Duncan's Multiple Range Test for BSN

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	206.6695

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	26.15	27.33	28.02	28.47

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	baharat
A	87.74	3	K
A	84.29	3	KEK
B	69.62	3	KB
B	66.01	3	S
B	55.74	3	KIS

The GLM Procedure

Dependent Variable: BKS

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	1095.129427	273.782357	2.84	0.0821
Error	10	963.060733	96.306073		
Corrected Total	14	2058.190160			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	BKS Mean
0.532084	17.30055	9.813566	56.72400

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
baharat	4	1095.129427	273.782357	2.84	0.0821

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
baharat	4	1095.129427	273.782357	2.84	0.0821

The GLM Procedure

Duncan's Multiple Range Test for BKS

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	96.30607

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	17.85	18.66	19.13	19.43

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	baharat
A	68.803	3	K
A			
B	63.657	3	KEK
B			
B	53.907	3	KB
B			
B	52.627	3	S
B			
B	44.627	3	KIS

Veri D.8. Toplam Antioksidan Aktivite Kapasiteleri SAS Varyans Analizi Sonuçları

The GLM Procedure

Dependent Variable: DPPH

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	0.54260000	0.13565000	1.26	0.3493
Error	10	1.08053333	0.10805333		
Corrected Total	14	1.62313333			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	DPPH Mean
0.334292	4.796420	0.328715	6.853333

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
baharat	4	0.54260000	0.13565000	1.26	0.3493

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
baharat	4	0.54260000	0.13565000	1.26	0.3493

The GLM Procedure

Duncan's Multiple Range Test for DPPH

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	0.108053

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	.5980	.6249	.6408	.6509

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	baharat
A	7.2133	3	KEK
A	6.8700	3	KB
A	6.7633	3	S
A	6.7400	3	KIS
A	6.6800	3	K

The GLM Procedure

Dependent Variable: FRAP

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	43.6443067	10.9110767	0.20	0.9331
Error	10	547.5989333	54.7598933		
Corrected Total	14	591.2432400			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	FRAP Mean
0.073818	10.58775	7.399993	69.89200

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
baharat	4	43.64430667	10.91107667	0.20	0.9331

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
baharat	4	43.64430667	10.91107667	0.20	0.9331

The GLM Procedure

Duncan's Multiple Range Test for FRAP

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	54.75989

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	13.46	14.07	14.42	14.65

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	baharat
A	72.543	3	KIS
A	70.943	3	KB
A	69.747	3	S
A	68.293	3	K
A	67.933	3	KEK

Veri D.9. C Vitamini Miktarı SAS Varyans Analizi Sonuçları

The GLM Procedure

Dependent Variable: CV

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	4.87002667	1.21750667	2.17	0.1467
Error	10	5.62133333	0.56213333		
Corrected Total	14	10.49136000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	CV Mean
0.464194	6.437880	0.749756	11.64600

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
baharat	4	4.87002667	1.21750667	2.17	0.1467

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
baharat	4	4.87002667	1.21750667	2.17	0.1467

The GLM Procedure

Duncan's Multiple Range Test for CVITAMINI

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	0.562133

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	1.364	1.425	1.461	1.485

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	baharat
A	12.7500	3	K
B	11.6300	3	KEK
B	11.3300	3	KB
B	11.3167	3	KIS
B	11.2033	3	S

Veri D.10. Renk Değerleri SAS Varyans Analizi Sonuçları

The GLM Procedure

Dependent Variable: L

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	0.59205227	0.14801307	0.14	0.9654
Error	10	10.90120067	1.09012007		
Corrected Total	14	11.49325293			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	L Mean
0.051513	5.071031	1.044088	20.58927

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
baharat	4	0.59205227	0.14801307	0.14	0.9654

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
baharat	4	0.59205227	0.14801307	0.14	0.9654

The GLM Procedure

Duncan's Multiple Range Test for L

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	1.09012

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	1.899	1.985	2.035	2.067

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	baharat
A	20.9533	3	S
A	20.5767	3	KB
A	20.5567	3	K
A	20.5097	3	KIS
A	20.3500	3	KEK

The GLM Procedure

Dependent Variable: A

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	31.80446667	7.95111667	4.47	0.0251
Error	10	17.80686667	1.78068667		
Corrected Total	14	49.61133333			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	A Mean
0.641073	13.70983	1.334424	9.733333

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
baharat	4	31.80446667	7.95111667	4.47	0.0251

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
baharat	4	31.80446667	7.95111667	4.47	0.0251

The GLM Procedure

Duncan's Multiple Range Test for A

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	1.780687

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	2.428	2.537	2.601	2.642

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	baharat
A	12.347	3	K
B	10.270	3	KB
B	9.017	3	S
B	8.587	3	KIS
B	8.447	3	KEK

The GLM Procedure

Dependent Variable: B

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	0.87056000	0.21764000	2.31	0.1286
Error	10	0.94080000	0.09408000		
Corrected Total	14	1.81136000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	B Mean
0.480611	17.97917	0.306725	1.706000

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
baharat	4	0.87056000	0.21764000	2.31	0.1286

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
baharat	4	0.87056000	0.21764000	2.31	0.1286

The GLM Procedure

Duncan's Multiple Range Test for B

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	0.09408

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	.5580	.5831	.5979	.6074

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	baharat
A	2.0133	3	KB
A	1.9633	3	K
A	1.6333	3	KIS
A	1.5000	3	S
A	1.4200	3	KEK

Veri D.11. Tekstürel Analiz Değerleri SAS Varyans Analizi Sonuçları

The GLM Procedure

Dependent Variable: TKS

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	103.2016933	25.8004233	13.84	0.0004
Error	10	18.6352667	1.8635267		
Corrected Total	14	121.8369600			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	TKS Mean
0.847048	9.239952	1.365110	14.77400

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
baharat	4	103.2016933	25.8004233	13.84	0.0004

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
baharat	4	103.2016933	25.8004233	13.84	0.0004

The GLM Procedure

Duncan's Multiple Range Test for TEKSTUR

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	1.863527

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	2.483	2.595	2.661	2.703

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	baharat
A	17.757	3	S
A	17.613	3	KEK
B	14.717	3	KIS
C	12.533	3	K
C	11.250	3	KB

Veri D.12. Duyusal Değerlendirme SAS Varyans Analizi Sonuçları

The GLM Procedure

Dependent Variable: DARM

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	0.48900000	0.12225000	4.39	0.0263
Error	10	0.27820000	0.02782000		
Corrected Total	14	0.76720000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	DARM Mean
0.637383	3.961836	0.166793	4.210000

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
baharat	4	0.48900000	0.12225000	4.39	0.0263

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
baharat	4	0.48900000	0.12225000	4.39	0.0263

The GLM Procedure

Duncan's Multiple Range Test for AROMA

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	0.02782

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	.3034	.3171	.3251	.3303

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	baharat
A	4.4300	3	K
A	4.4300	3	KEK
B	4.0967	3	KB
B	4.0467	3	KIS
B	4.0467	3	S

The GLM Procedure

Dependent Variable: DGVR

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	0.09717333	0.02429333	0.45	0.7688
Error	10	0.53680000	0.05368000		
Corrected Total	14	0.63397333			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	DGVR Mean
0.153277	4.966193	0.231689	4.665333

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
baharat	4	0.09717333	0.02429333	0.45	0.7688

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
baharat	4	0.09717333	0.02429333	0.45	0.7688

The GLM Procedure

Duncan's Multiple Range Test for GEVREKLIK

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	0.05368

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	.4215	.4405	.4516	.4588

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	baharat
A	4.7633	3	KEK
A	4.7600	3	K
A	4.6167	3	KB
A	4.6167	3	S
A	4.5700	3	KIS

The GLM Procedure

Dependent Variable: RENK

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	0.22297333	0.05574333	0.67	0.6261
Error	10	0.82920000	0.08292000		
Corrected Total	14	1.05217333			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	RENK Mean
0.211917	6.378286	0.287958	4.514667

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
baharat	4	0.22297333	0.05574333	0.67	0.6261

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
baharat	4	0.22297333	0.05574333	0.67	0.6261

The GLM Procedure

Duncan's Multiple Range Test for RENK

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	0.08292

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	.5239	.5474	.5613	.5702

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	baharat
A	4.6667	3	K
A	4.6200	3	S
A	4.5233	3	KEK
A	4.4300	3	KB
A	4.3333	3	KIS

The GLM Procedure

Dependent Variable: DGB

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	0.61893333	0.15473333	3.02	0.0713
Error	10	0.51260000	0.05126000		
Corrected Total	14	1.13153333			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	DGB Mean
0.546986	5.114609	0.226407	4.426667

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
baharat	4	0.61893333	0.15473333	3.02	0.0713

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
baharat	4	0.61893333	0.15473333	3.02	0.0713

The GLM Procedure

Duncan's Multiple Range Test for GENELBEGENI

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	10
Error Mean Square	0.05126

Number of Means	2	3	4	5
Critical Range	.4119	.4304	.4413	.4483

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	baharat
A	4.6633	3	S
A			
B A	4.6167	3	K
B A			
B A	4.4733	3	KEK
B			
B	4.1900	3	KB
B			
B	4.1900	3	KIS

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Sezin ERDOĞAN

Doğum Yeri ve Yılı : Uşak, 1994

Medeni Hali : Bekâr

Yabancı Dili : İngilizce

E-posta : sezinerd@gmail.com

Eğitim Durumu

Lise : Orhan Dengiz Anadolu Lisesi, 2012.

Lisans : Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü,
2016.